

➤ Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León



Fase 3

Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Tecnológico
de Monterrey

El Municipio de León tiene visión de futuro, está en constante evolución y se desarrolla acorde con las mega-tendencias y nuevos modelos de negocio que surgen a nivel mundial, derivado de los avances tecnológicos y la innovación.

En sintonía con lo anterior, los empresarios, académicos y ciudadanos que conforman el Consejo Consultivo para el Desarrollo Económico de León, de manera conjunta con el Gobierno Municipal, tomamos la iniciativa de realizar un ejercicio de gran visión para identificar los sectores con mayor futuro económico en el municipio.

Tomando como eje la metodología y acompañamiento del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, llevamos a cabo este arduo trabajo de Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León.

Gracias a la activa participación de especialistas y representantes de la triple hélice del municipio, obtuvimos un diagnóstico de los factores de competitividad y atractividad. Asimismo, identificamos 9 sectores en los que existe el potencial de aprovechar 183 oportunidades de negocio de base tecnológica, disponibles en 42 mercados tecnológicos.

Vale la pena señalar que los resultados de este estudio confirman que el Municipio de León cuenta con factores competitivos para el desarrollo tanto de sus sectores actuales como los potenciales. De igual manera refrendan la capacidad y el compromiso del empresariado local por adecuarse a las nuevas tendencias y modelos de negocio.

Desde el Gobierno Municipal, reiteramos el compromiso de dar seguimiento al mapa de ruta trazado, e impulsar las políticas públicas necesarias para incrementar la competitividad y atractividad del Municipio, en pro de la conformación de un León más fuerte, diversificado y global.

El trabajo todo lo vence.



Lic. Héctor López Santillana
Presidente Municipal

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Contenido

I. Introducción.....	6
1. Fase 3: Identificación de áreas de oportunidad basadas en conocimiento (desarrollo tecnológico)8	8
1.1. Descripción del análisis en la fase 3.	8
1.2. Descripción de la metodología.....	8
1.3. Pasos de la metodología.....	8
1.4. Sectores para la identificación de oportunidades de negocio basados en tecnología.....	10
2. Equipos eléctricos y electrónicos con énfasis en industria automotriz.	11
2.1. Introducción.....	11
2.2. Análisis y resultados	12
2.3. Principales tecnologías del sector.	14
2.3.1. Tecnologías maduras:.....	15
2.3.2. Tecnologías emergentes:.....	16
2.3.3. Curva S de la tecnología.	16
2.4. Mercado de la electrónica automotriz.....	20
2.5. Conclusiones.	25
3. Tecnologías de información con énfasis en industria automotriz, equipo médico, calzado, e-commerce, construcción, turismo, servicios médicos – hospitalarios y logística; así como las oportunidades basadas en Internet de las Cosas (IoT) e Inteligencia Artificial.	27
3.1. Introducción.....	27
3.2. Tecnologías de información con énfasis en industria automotriz	27
3.2.1. Análisis y resultados.	27
3.2.2. Principales tecnologías en el sector.	30
3.2.3. Curva “S” de la tecnología.....	30
3.3. Tecnologías de información con énfasis en equipo médico.....	32
3.3.1. Análisis y resultados.	32
3.3.2. Principales tecnologías en el sector.	34
3.3.3. Curva “S” de la tecnología.....	35
3.4. Tecnologías de información con énfasis en calzado	36
3.4.1. Análisis y resultados.	36
3.4.2. Principales tecnologías en el sector.	37
3.4.3. Curva “S” de la tecnología.....	38
3.5. Tecnologías de información con énfasis en e-commerce.....	39
3.5.1. Análisis y resultados.	39
3.5.2. Principales tecnologías en el sector.	41

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.5.3. Curva “S” de la tecnología.....	42
3.6. Tecnologías de información con énfasis en Turismo	43
3.6.1. Análisis y resultados.....	43
3.6.2. Principales tecnologías en el sector.	45
3.6.3. Curva “S” de la tecnología.....	46
3.7. Tecnologías de información con énfasis en servicios médicos hospitalarios	47
3.7.1. Análisis y resultados.....	47
3.7.2. Principales tecnologías en el sector.	49
3.7.3. Curva “S” de la tecnología.....	49
3.8. Tecnologías de información con énfasis en logística.....	51
3.8.1. Análisis y resultados.....	51
3.8.2. Principales tecnologías en el sector.	53
3.8.3. Curva “S” de la tecnología.....	53
3.9. Tecnologías de información con énfasis en Internet of Things (IoT)	55
3.9.1. Análisis y resultados.....	55
3.9.2. Principales tecnologías en el sector.	56
3.9.3. Curva “S” de la tecnología.....	57
3.10. Tecnologías de información con énfasis en Inteligencia Artificial	59
3.10.1. Análisis y resultados.....	59
3.10.2. Principales tecnologías en el sector.	61
3.10.3. Curva “S” de la tecnología.....	61
3.11. MERCADO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.....	63
3.12. Conclusiones	70
4. Servicios médicos y hospitalarios.....	73
4.1. Introducción.....	73
4.2. Análisis y resultados	73
4.3. Principales tecnologías en el sector	75
4.3.1. Curva “S” de la tecnología.....	76
4.4. Mercado de tecnologías del sector de servicios médicos hospitalarios	77
4.5. Conclusiones	80
5. Servicios de logística.....	82
5.1. Introducción.....	82
5.2. Análisis y resultados	82
5.3. Principales tecnologías en el sector	84

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

5.3.1. Curva “S” de la tecnología.....	85
5.4. Mercado de tecnologías del sector logística.....	86
5.5. Conclusiones	89
6. Servicios corporativos	91
6.1. Introducción.....	91
6.2. Análisis y resultados	91
6.3. Principales tecnologías en el sector	93
6.3.1. Curva “S” de la tecnología.....	94
6.4. Mercado de tecnologías del sector Servicios Corporativos.....	96
6.5. Conclusiones	98
7. Servicios Turísticos con énfasis en negocios, exposiciones y eventos	100
7.1. Introducción.....	100
7.2. Servicios turísticos con énfasis en negocios.....	100
7.2.1. Análisis y resultados.....	100
7.2.2. Principales tecnologías en el sector.	102
7.3. Servicios turísticos con énfasis en exposiciones.....	103
7.3.1. Análisis y resultados.....	103
7.3.2. Principales tecnologías en el sector.	105
7.4. Servicios turísticos con énfasis en eventos.....	106
7.4.1. Análisis y resultados.....	106
7.4.2. Principales tecnologías en el sector.	107
7.4.3. Curva “S” de la tecnología.....	108
7.5. Mercado de tecnologías del sector turismo	109
7.6. Conclusiones	112
8. Energías alternativas con énfasis en solar y eólica.....	115
8.1. Introducción.....	115
8.2. Energías alternativas con énfasis en solar	115
8.2.1. Análisis y resultados.....	115
8.2.2. Principales tecnologías en el sector.	117
8.2.3. Curva “S” de la tecnología.....	118
8.2.4. Mercado de tecnologías del sector energía solar	119
8.3. Energías alternativas con énfasis en eólica.....	122
8.3.1. Análisis y resultados.....	122
8.3.2. Principales tecnologías en el sector.	123

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

8.3.3. Curva “S” de la tecnología.....	124
8.3.4. Mercado de tecnologías del sector energía eólica.....	125
8.4. Conclusiones	127
9. Actividades de cuidado al medio ambiente con énfasis en procesos y tecnologías de recolección y remediación.....	131
9.1. Introducción.....	131
9.2. Cuidado del medio ambiente con énfasis en procesos	131
9.2.1. Análisis y resultados	131
9.2.2. Principales tecnologías en el sector	134
9.2.3. Curva “S” de la tecnología.....	134
9.3. Cuidado del medio ambiente con énfasis en tecnologías de recolección y remediación	135
9.3.1. Análisis y resultados	136
9.3.2. Principales tecnologías en el sector	137
9.3.3. Curva “S” de la tecnología.....	138
9.4. Mercado de tecnologías del cuidado al medio ambiente	139
10. Industria automotriz con énfasis en I+D, diseño, eléctrico-electrónico, tomando en consideración los proveedores de nivel 2, 3 y 4.....	143
10.1. Introducción.....	143
10.2. Análisis y resultados	144
10.2.1. Principales tecnologías en el sector	145
10.2.2. Curva “S” de la tecnología.....	146
10.3. Mercado de tecnologías del sector automotriz con énfasis en I+D, diseño, eléctrico-electrónico	147
10.3.1. Conclusión.....	153
11. Conclusión Fase 3: Identificación de áreas de oportunidad basadas en crecimiento (desarrollo tecnológico).	154

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

I. Introducción

La economía de León está pasando de enfocarse de actividades económicas tradicionales hacia actividades más complejas o de mayor contenido tecnológico, donde se cuenta con especialización en actividades productivas con procesos complejos por el uso de habilidades y capital físico sofisticado, como es el caso de la industria de autopartes.

Esto abre caminos a la diversificación económica, al poder participar en otros mercados de productos en la región, lo que posibilita a la región en cuestión de mayor crecimiento económico para un futuro.

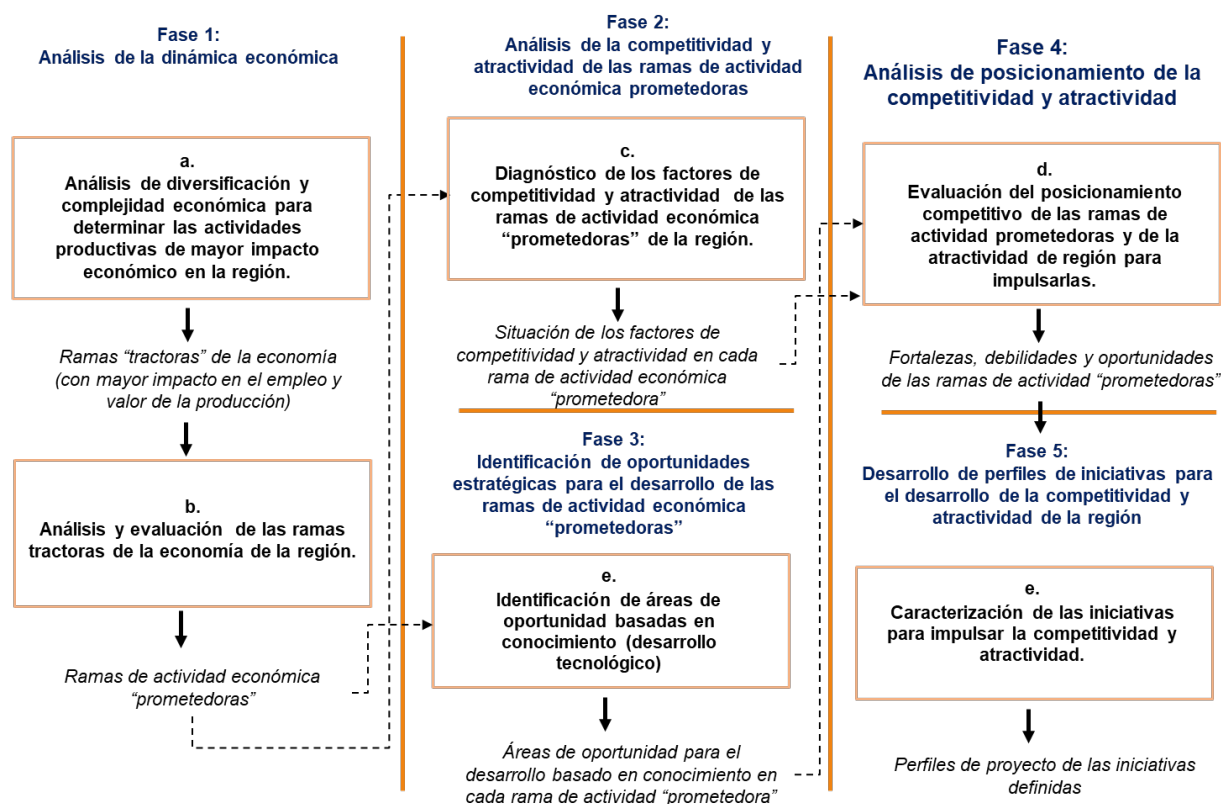
El municipio reporta un dinamismo creciente en lo económico, social y urbano, siendo además que sus actividades económicas se han diversificado al pasar de actividades tradicionales (calzado) a sectores de mayor contenido tecnológico como el automotriz, industria química y plástico.

El proyecto de “Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León” está conformado por 5 fases las cuales permitirán identificar los factores de atracción de inversión y tendencias tecnológicas por actividad económica que tendrán un mayor impacto en el desarrollo económico del municipio de León en términos de producción y empleo, permitiendo focalizar la definición de perfiles de iniciativas de política pública para el desarrollo de la competitividad y atractividad de León y su región de influencia. A continuación, se muestra la metodología del proyecto:

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 **Fase** Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Metodología del Proyecto



Fuente: Elaboración del Tecnológico de Monterrey

El presente documento se concentra en el desarrollo de la Fase 3. Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica "prometedoras", la cual se describe a continuación:

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

1. Fase 3: Identificación de áreas de oportunidad basadas en conocimiento (desarrollo tecnológico)

El siguiente apartado se centra en la fase 3, la cual tiene como objetivo el identificar oportunidades de desarrollo de actividades económicas (actuales y futuras) de cada rama de actividad “prometedora”.

1.1. Descripción del análisis en la fase 3.

Esta fase se lleva a cabo mediante sesiones de trabajo con expertos que identifican conceptos tecnológicos clave en cada rama de la actividad económica “prometedora” para analizar el desarrollo tecnológico en los últimos 15 años utilizando las bases de datos de patentes a nivel global.

1.2. Descripción de la metodología.

Para el establecimiento del estado del arte se hizo uso de las bases de datos de invenciones ESPACENET la cual incluye tanto las patentes otorgadas como las solicitudes de patentes en más de 100 países (incluyendo México), así como los modelos de utilidad y los diseños industriales. Las bases de datos actuales contienen más de 100 millones de documentos los cuales deben ser clasificados y se debe utilizar algoritmos del tipo booleanos¹ para la extracción de la información requerida.

1.3. Pasos de la metodología.

La metodología utilizada en el análisis del objeto de estudio contiene los siguientes pasos:

1. Establecer las palabras y códigos clave (tanto en inglés como español) con base a los elementos buscados.
2. Los códigos se establecen tanto para el título de la invención lo que conlleva a la determinación de Tecnologías por **aplicación específica**, o por el resumen o capítulo descriptivo del documento lo que conlleva a **tecnologías de aplicación secundaria**. Lo anterior es debido a que en este caso las tecnologías no necesariamente se desarrollaron para la generación de las aplicaciones analizadas, sino que tienen otro tipo de aplicación; pero que el inventor considera que la aplicación puede llevarse a cabo con modificaciones relativamente simples a la misma tecnología.
3. Una vez separados los documentos de los pasos anteriores se procede a la conformación de la base de datos total para su análisis.
4. La base de datos compilada se revisa y limpia para evitar que se incluyan registros de tecnología que no tienen pertinencia con el análisis que se lleva a cabo.

¹ En matemáticas, una función booleana es una función cuyo dominio son las palabras conformadas por los valores binarios 0 o 1 ("falso" o "verdadero", respectivamente), y cuyo co-dominio son ambos valores 0 y 1.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

5. Con la base de datos completa y filtrada se procede al análisis el cual se encuentra dividido en 2 partes:
 - a. **Análisis de los campos importantes** en la cual se revisan los sectores tecnológicos de aplicación específica para encontrar las tendencias de desarrollo tanto por país como por compañía y los cambios en el tiempo acorde a las nuevas inversiones en Investigación y Desarrollo.
 - i. En esta etapa se analizan las tendencias de los países, las empresas y los grupos de investigación aplicada que se vienen conformando en el tiempo para atacar la necesidad objeto de estudio de este reporte. El resultado de esta sección permite establecer las tendencias tecnológicas tanto en el pasado como las nuevas tecnologías que se verán en los siguientes años ya que una tecnología le toma varios años a partir de su desarrollo para ser introducida en el mercado. Con base a lo anterior se pueden predecir nuevas aplicaciones, servicios o productos que pueden entrar al mercado en un rango de tiempo de **2 a 7 años**.
 - b. **Análisis de las tecnologías en el tiempo**, en donde el resultado de esta etapa es un mapa tecnológico que permite conocer las tecnologías por clasificación como serían:
 - i. **Maduras**: tecnologías que ya tienen varios años de desarrollo, en donde muchas compañías están trabajando en las mismas tecnologías y con un mercado importante debido a que estas han sido asimiladas por la sociedad.
 - ii. **Crecimiento**: son tecnologías que tienen relativamente pocos años de introducción al mercado y que van adquiriendo una aceptación importante en la sociedad para la asimilación de éstas.
 - iii. **Emergentes**: son tecnologías que están siendo desarrolladas en los últimos años, lo cual implica que muchas de estas no se encuentren aún en el mercado. Las tecnologías no se encuentran bien asimiladas por la sociedad, a la vez que faltan etapas de escalamiento industrial para que se introduzcan en el mercado. Este tipo de tecnologías representan oportunidades importantes para empresas que desean posicionarse con base a innovaciones disruptivas pero que a la vez representan un riesgo debido al alto costo de introducción en el mercado.
6. Una vez analizada la información generada se procede a la creación del reporte.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

1.4. Sectores para la identificación de oportunidades de negocio basados en tecnología.

En el reporte de la fase 1 (Análisis de la dinámica económica), se identificaron las actividades económicas clave mediante análisis cuantitativo (i.e. Shift Share Analysis) y cualitativo (opinión de líderes y expertos de la región). Dentro del análisis se identificaron 9 sectores los cuales son:

1. Equipos eléctricos y electrónicos, con énfasis en industria automotriz,
2. Tecnologías de información con énfasis en industria automotriz, equipo médico, calzado, e-commerce, construcción, turismo, servicios médicos-hospitalarios, y logística; así como las oportunidades basadas en Internet de las Cosas (IoT) e Inteligencia Artificial,
3. Servicios médicos y hospitalarios,
4. Servicios de logística,
5. Servicios corporativos (BPO's, Call centers, centros corporativos de TI),
6. Servicios Turísticos con énfasis en negocios, exposiciones y eventos,
7. Industria automotriz con énfasis en I+D, diseño, eléctrico-electrónico, tomando en consideración los proveedores de nivel 2, 3 y 4,
8. Energías alternativas con énfasis en solar y eólica,
9. Actividades de cuidado del medio ambiente con énfasis en procesos y tecnologías de recolección y remediación.

Debido a la complejidad de algunos análisis, estos tuvieron que dividirse de acuerdo con la tabla 1 donde se obtuvieron 21 análisis agrupados en los 9 sectores.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Análisis	Nombre del análisis	Oportunidad
1	Equipos eléctricos y electrónicos, con énfasis en industria automotriz	1. Equipos eléctricos y electrónicos, con énfasis en industria automotriz,
2	Tecnologías de información con énfasis en industria automotriz	2. Tecnologías de información con énfasis en industria automotriz, equipo médico, calzado, e-commerce, construcción, turismo, servicios médicos-hospitalarios, y logística; así como las oportunidades basadas en Internet de las Cosas (IoT) e Inteligencia Artificial
3	Tecnologías de información con énfasis en Equipo Médico	
4	Tecnologías de información con énfasis en Calzado	
5	Tecnologías de información con énfasis en e-commerce	
6	Tecnologías de información con énfasis en Turismo	
7	Tecnologías de información con énfasis en servicios médico hospitalarios	
8	Tecnologías de información con énfasis en logística	
9	Tecnologías de información con énfasis en Internet of Things	
10	Tecnologías de información con énfasis en Inteligencia Artificial	
11	Servicios médicos y hospitalarios	3. Servicios médicos y hospitalarios
12	Servicios de logística	4. Servicios de logística
13	Servicios corporativos	5. Servicios corporativos (BPO's, Call centers, centros corporativos de TI)
14	Servicios Turísticos con énfasis en negocios	6. Servicios Turísticos con énfasis en negocios, exposiciones y eventos
15	Servicios Turísticos con énfasis en Exposiciones	
16	Servicios Turísticos con énfasis en Eventos	7. Industria automotriz con énfasis en I+D, diseño, eléctrico-electrónico, tomando en consideración los proveedores de nivel 2, 3 y 4
17	Industria automotriz con énfasis en I+D, diseño, eléctrico-electrónico, tomando en consideración los proveedores de nivel 2, 3 y 4	
18	Energías alternativas con énfasis en solar	8. Energías alternativas con énfasis en solar y eólica
19	Energías alternativas con énfasis en eólica	
20	Cuidado del medio ambiente con énfasis en procesos	9. Actividades de cuidado del medio ambiente con énfasis en procesos y tecnologías de recolección y remediación
21	Cuidado del medio ambiente con énfasis en tecnologías de recolección y remediación	

Tabla 1. Estudios realizados.

A continuación, se muestran y explican los resultados de cada uno de los estudios realizados.

2. Equipos eléctricos y electrónicos con énfasis en industria automotriz.

2.1. Introducción

El análisis considera tecnologías que se encuentran en el campo de equipos eléctricos y electrónicos con énfasis en industria automotriz. Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México.

El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

El análisis tiene como fecha de corte el **15 de marzo de 2020**, con un total de **600,841** invenciones y un total de **516,625** familias de patentes². Adicionalmente se analizaron un total de **3,225** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

² En general, se denomina familia de patentes a los diferentes documentos generados durante la tramitación de una patente internacional desde su solicitud hasta su concesión en varios países. Consiste, por tanto, en todas las publicaciones en diferentes países relacionados con la misma invención.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 **Fase** Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

2.2. Análisis y resultados

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1896**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras de propiedad intelectual que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 1 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

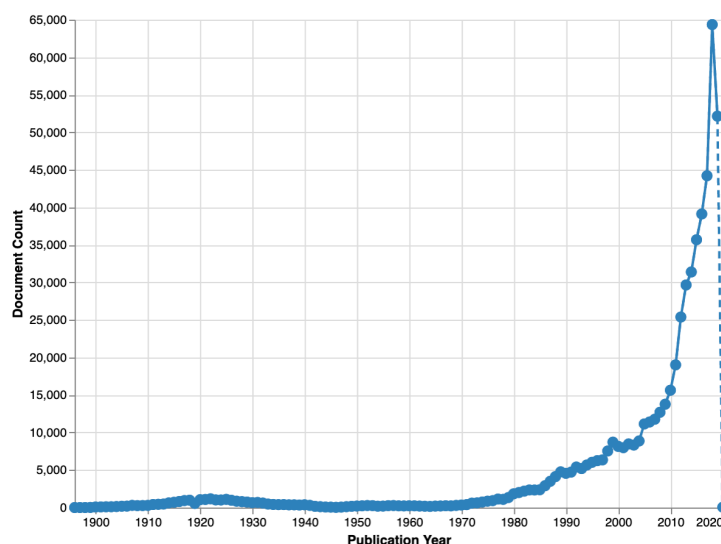


Figura 1. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Adicionalmente en este sector tecnológico existen una serie de compañías titulares de las tecnologías que se desarrollan. La principal compañía en el sector es **Toyota**, siguiendo en 2º lugar **Nissan**, en 3er lugar **Hyundai**, en 4º **Chery** y en quinto lugar **Geely Automobile Res. Inst.** La figura 2, muestra las 30 principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

NISSAN MOTOR CORPORATION	HYUNDAI	HONDA The Power of Dreams	MAZDA	TOYOTA	KIA	Panasonic	SUZUKI	Great Wall Motor Co Ltd	TOYOTA GOSHI
5,992	5,906	5,484	4,159	3,782	1,788	1,584	1,551	1,503	1,500
TOYOTA	CHERY	Geely Automobile Res Inst Zj	Zhejiang Geely Holding Group	HITACHI Inspire the Next	DAIHATSU	ALMA UNIVERSITY CHINA	BYD Build Your Dreams	Beiqi Foton Motor Co Ltd	DENSO Crafting the Core
3,609	3,500	3,149	2,676	2,293	1,449	1,392	1,312	1,279	1,258
Geely Holding Group Co Ltd	Baic Motor Co Ltd	Chongqing Changan Automobile	BOSCH envented for life	JAC MOTORS	Sunshine Wiring Systems	PSA eSSENTIAL	Daewoo Motor Co Ltd	DaimlerChrysler HINO	FLUX HEAVY INDUSTRIES LTD
2,174	2,097	1,945	1,824	1,810	1,255	1,239	1,190	1,187	1,181

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Figura 2. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Por otro lado, la tecnología se desarrolla **principalmente en China, Japón y los Estados Unidos**. La figura 3 muestra el desarrollo geográfico de la tecnología. Es importante el considerar que aun cuando **China** se encuentre desarrollando la mayor cantidad de invenciones, los líderes comerciales son **empresas japonesas y coreanas**.

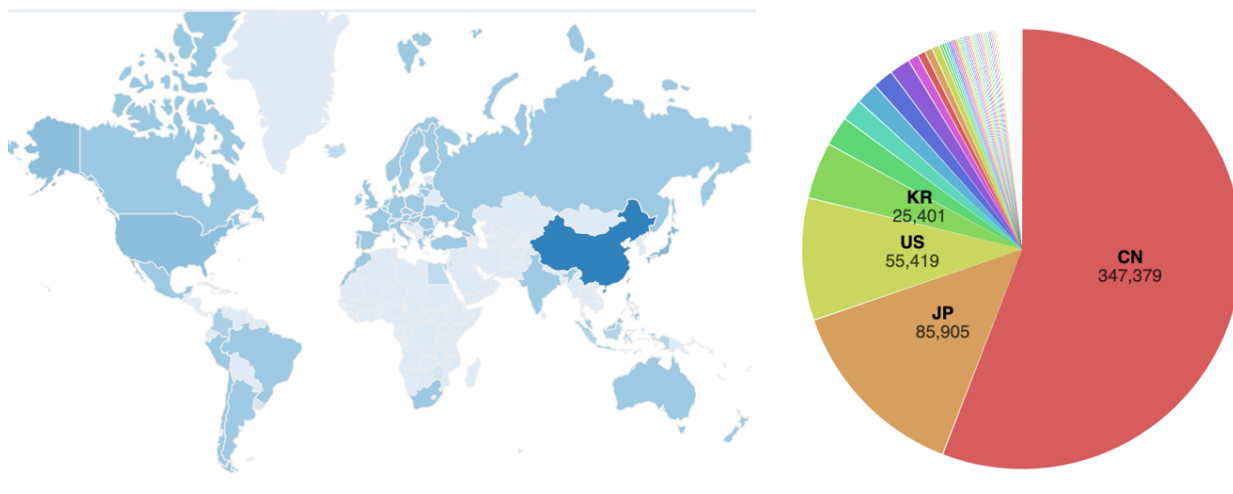


Figura 3. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Por otro lado, en México se desarrolla tecnología por medio de las compañías que se muestran en la figura 4. Los **sectores tecnológicos** en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

- Aleaciones ferrosas que contienen aluminio.
- Aleaciones ferrosas que contienen manganeso.
- Aleaciones ferrosas que contienen silicio.

NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP				
31	25	22	19	18
FEDERAL MOGUL SA	SAINT GOBAIN VITRAGE	FED MOGUL S A	BASF COATINGS GMBH	VALEO SYSTEMES DESSUYAGE
12	8	8	7	7

Figura 4. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

2.3. Principales tecnologías del sector.

Las tecnologías más importantes en el sector se muestran en la figura 5, las cuales contienen el número de desarrollos contenidos en esta parte.

Tecnología	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total general
Materials science	11	19	21	26	20	25	25	27	22	23	32	23	21	27	24	14	7	9	376
Computer science	30	16	23	24	22	23	23	31	33	30	11	15	19	9	7	11	8	5	340
Composite material	6	12	14	9	9	9	19	12	11	11	16	10	15	17	16	10	5	3	204
Artificial intelligence	14	5	10	12	7	15	10	20	15	8	6	5	8	1	2	4	5	4	151
Computer vision	12	1	5	8	6	9	8	14	10	4	3	1	7	1	2	4	4	2	101
Polymer chemistry	10	5	5	5	5	5	5	8	10	6	6	6	7	4	5	4	3		99
Control theory	3	4	8	7	6	6	9	7	12	8	4	6	3	2	6	2	5	1	99
Control engineering	3	3	6	8	4	7	6	8	8	8	2	7	4	5	7	2	5	1	94
Simulation	6	4	8	5	6	5	8	7	7	6	5	1	7	5	5		3		88
Electronic engineering	9	4	4	6	2	9	6	5	7	6	4	5	4	3	7	1	4	2	88
Analytical chemistry	7	6	5	3	6	5	5	11	8	4	5	7	6	4	3	2			87
Metallurgy	2	2	4	4	6	7	6	3	9	6	8	4	5	9	5	2		4	86
Polymer	7	5	5	7	3	5	4	7	5	6	6	4	3	8	2	3	1		81
Nanotechnology	1	4	2	6	5	3	4	7	3	7	5	8	4	2	1	6	3	3	74
Physics	10	3	5	7	4	6	7	5	3	5	3	2	2	1	2	2	1		68
Catalysis	8	3	4	5	2	1	1	3	7	2	2	7	8	3	2	5	1	3	67
Mathematics	3	4	8	1	5	7	7	7	6	3	4	1	1	1	2	2	2		64

Figura 5. Principales tecnologías en el sector.

Por orden de importancia, las tecnologías son:

1. Ciencia de materiales.
2. Ciencias computacionales.
3. Materiales compuestos.
4. Inteligencia Artificial.
5. Visión computacional.
6. Química de polímeros.
7. Teoría de control.
8. Ingeniería de control.
9. Simulación.
10. Ingeniería electrónica.
11. Química analítica.
12. Metalurgia.
13. Polímeros.
14. Nanotecnología.
15. Física.
16. Catálisis.
17. Matemáticas.

Las tecnologías con alto crecimiento internacional son:

- **Ciencia de materiales.**
 - Baterías.
 - Sistemas de carga para baterías.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 **Fase** Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- Convertidores catalíticos.

- **Química**
 - Circuitos eléctricos adaptados para vehículos.

- **Ciencias computacionales**
 - Redes computacionales y comunicaciones.
 - Inteligencia artificial.

Las aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías son:

- Automóviles eléctricos.
- Unidad de potencia para automóvil.
- Métodos de facturación de tarifa de cobro.
- Sistema de carga de automóviles eléctricos.
- Alternador para automóvil híbrido eléctrico.
- Automóvil híbrido.
- Automóvil híbrido y su método de control.

Por otro lado, las aplicaciones de las tecnologías de acuerdo con su clasificación son las siguientes:

2.3.1. Tecnologías maduras:

Tecnología	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total general
VEHICULOS, EQUIPOS O PARTES DE VEHICULOS	336	421	601	755	679	501	507	528	633	133	5094
VEHICULOS DE MOTOR; REMOLQUES	163	204	277	310	375	223	284	272	344	66	2518
ADAPTACIONES DE VEHICULOS PARA PASAJEROS	184	199	270	364	353	201	182	227	296	58	2334
VENTANAS, PARABRISAS, TECHOS AMOVIBLES, PUERTAS O DISPOSITIVOS SIMILARES PARA VEHICULOS; CUBIERTAS PROTECTORAS EXTERNAS AMOVIBLES	126	192	218	270	304	178	191	167	230	49	1925
DISPOSICIONES O MONTAJE DE CONJUNTOS DE PROPULSION O DE TRANSMISIONES SOBRE VEHICULOS	144	182	203	218	190	126	136	142	170	34	1545
DISPOSICION DE LOS DISPOSITIVOS DE ILUMINACION O SEÑALIZACION, SU MONTAJE O SOPORTE, SUS CIRCUITOS, PARA VEHICULOS EN GENERAL	80	115	169	179	139	100	103	90	95	40	1110
MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, REPARACION, ELEVACION O MANIOBRA DE VEHICULOS	57	78	102	129	139	87	65	115	141	32	945
SILENCIADORES O DISPOSITIVOS DE ESCAPE PARA MAQUINAS O MOTORES EN GENERAL	22	49	99	127	125	90	106	107	79	14	818

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

2.3.2. Tecnologías emergentes:

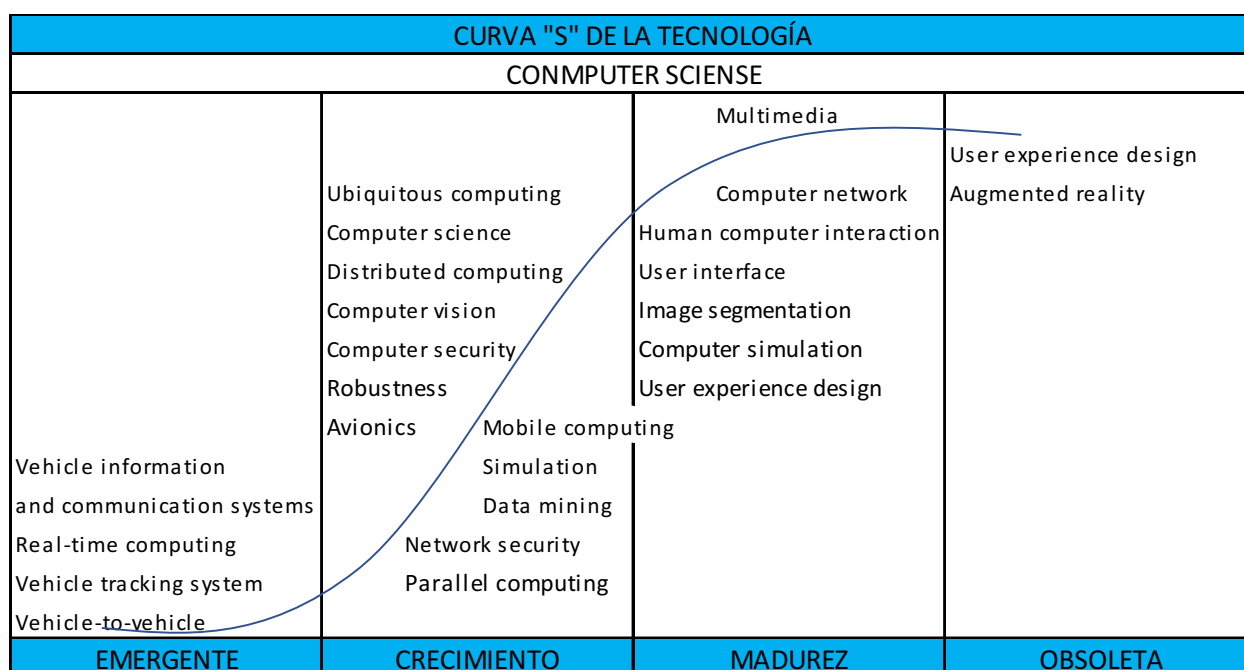
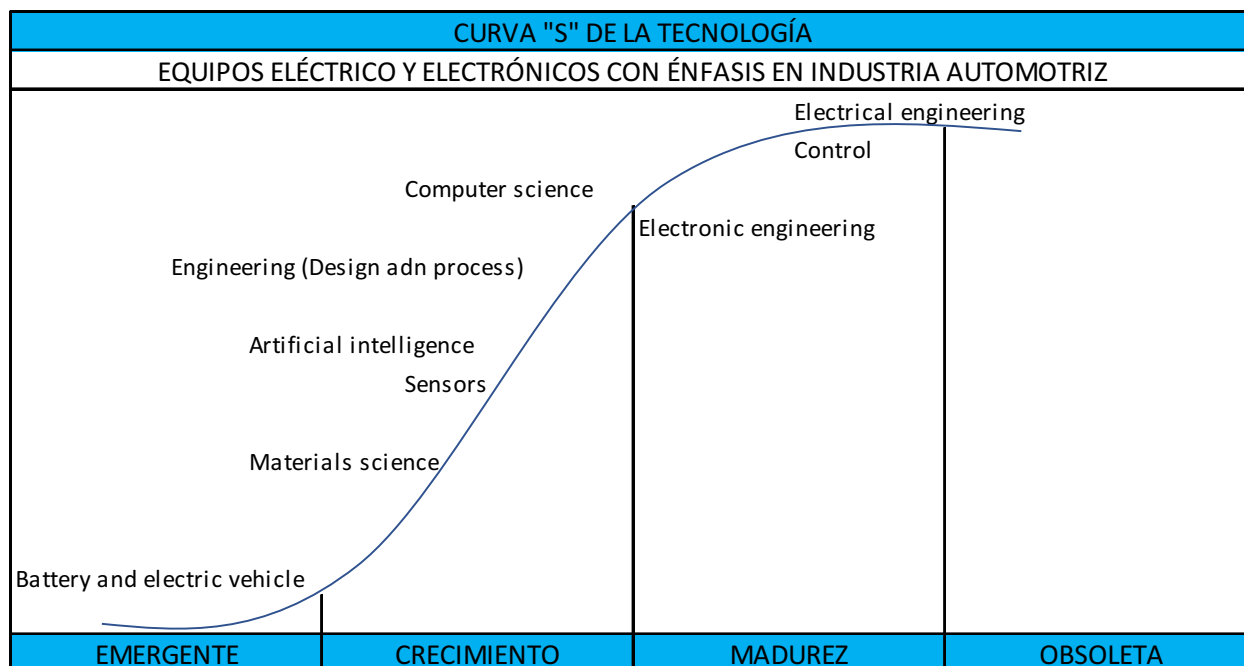
Tecnología	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total general
EQUIPAMIENTO ELECTRICO O PROPULSION DE VEHICULOS PROPULSADOS ELECTRICAMENTE	53	76	37	64	55	63	140	160	110	33	791
DISPOSICIONES O ADAPTACIONES DE DISPOSITIVOS DE CALEFACCION, REFRIGERACION, VENTILACION O DE OTROS TRATAMIENTOS DEL AIRE	29	74	59	78	75	53	82	85	98	31	664
SISTEMAS DE CONTROL DE FRENOS PARA VEHICULOS O PARTES DE ESOS SISTEMAS	50	68	85	94	96	45	65	49	70	16	638
RUEDAS DE VEHICULOS; RUEDAS PEQUEÑAS PIVOTANTES; EJES; MEJORA EN LA ADHERENCIA DE RUEDAS	44	67	64	87	62	72	79	66	47	9	597
SUSPENSION DE VEHICULOS	25	30	53	73	63	41	48	32	61	12	438
TRANSMISIONES	20	45	44	51	65	32	44	41	44	8	394
ACOPLAMIENOS PARA LA TRANSMISION DE MOVIMIENTOS DE ROTACION; EMBRAGUES; FRENOS	20	40	48	56	61	39	34	32	53	8	391
CIRCUITOS O SISTEMAS PARA LA ALIMENTACION O DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA	25	54	23	43	47	65	53	33	14	5	362
ALIMENTACION EN GENERAL DE LOS MOTORES DE COMBUSTION CON MEZCLAS COMBUSTIBLES O CONSTITUYENTES DE LAS MISMAS	27	29	35	59	49	21	27	18	39	4	308
REFRIGERACION DE MAQUINAS O MOTORES EN GENERAL; REFRIGERACION DE MOTORES DE COMBUSTION INTERNA	10	22	31	33	28	24	19	27	34	5	233
TRANSMISION DE IMAGENES, p. ej. TELEVISION	12	12	12	12	18	33	18	21	12		150
TRATAMIENTO DE DATOS DIGITALES ELECTRICOS	8	14	7	19	16	9	23	12	10	7	125
CONEXIONES PARA VEHICULOS	7	4	16	6	10	2	3	6	9	2	65

2.3.3. Curva S de la tecnología.

Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 2.3 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en las gráficas siguientes:

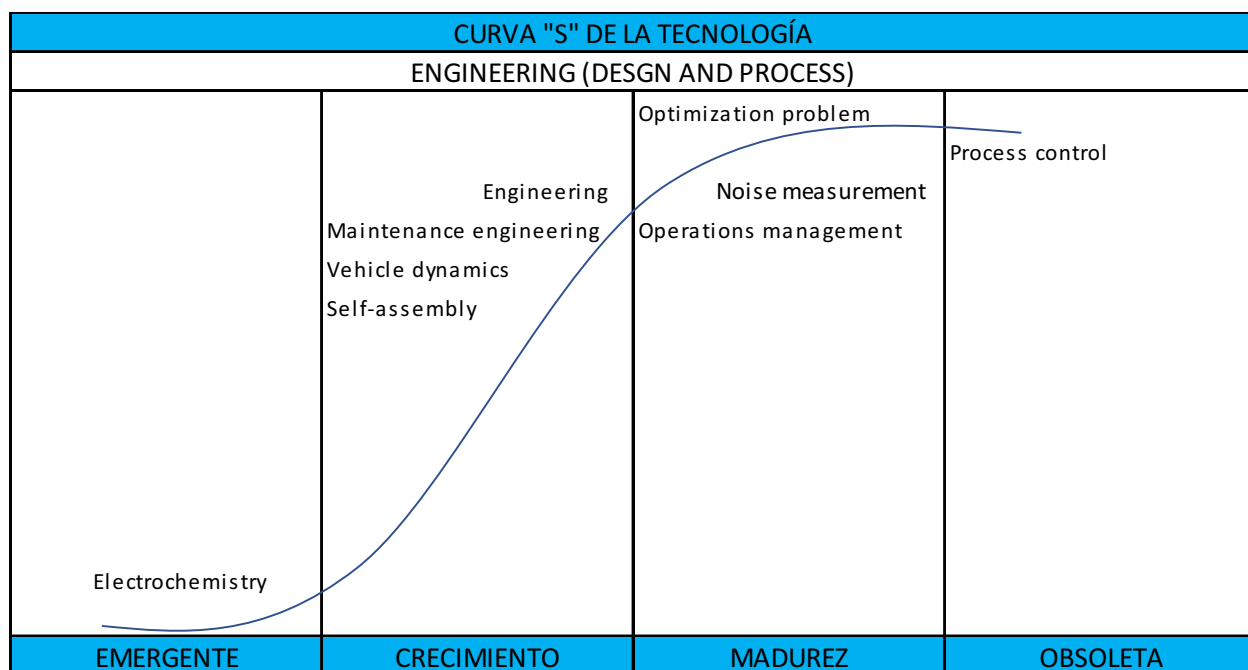
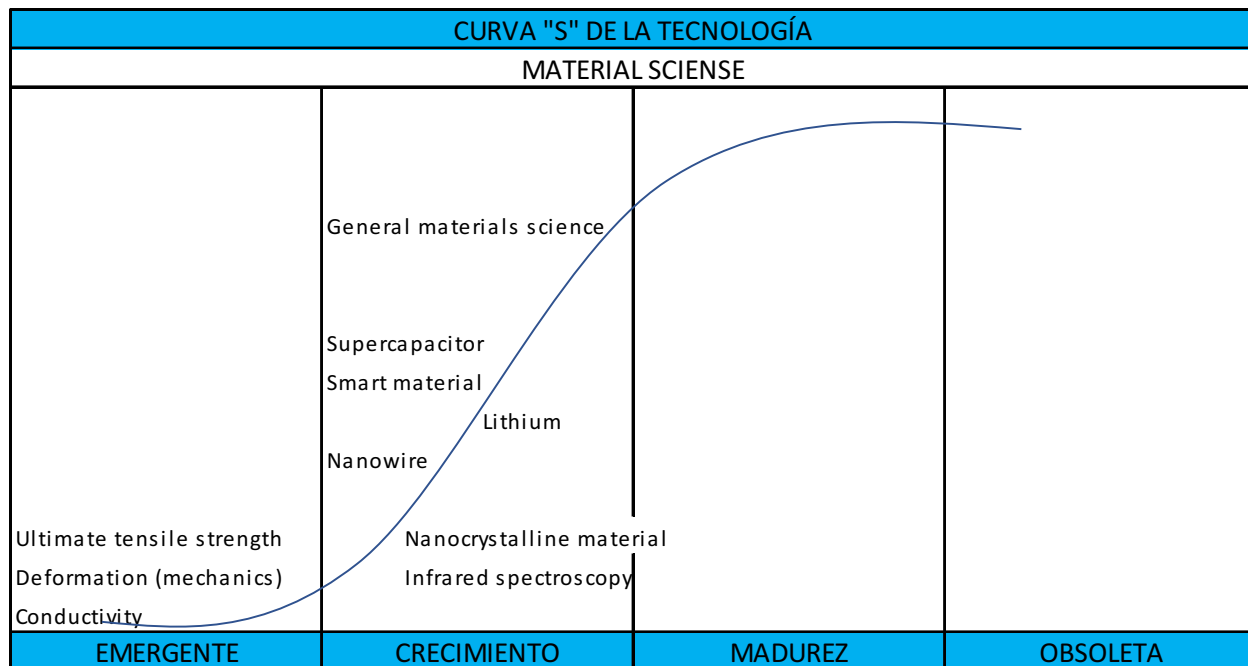
> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



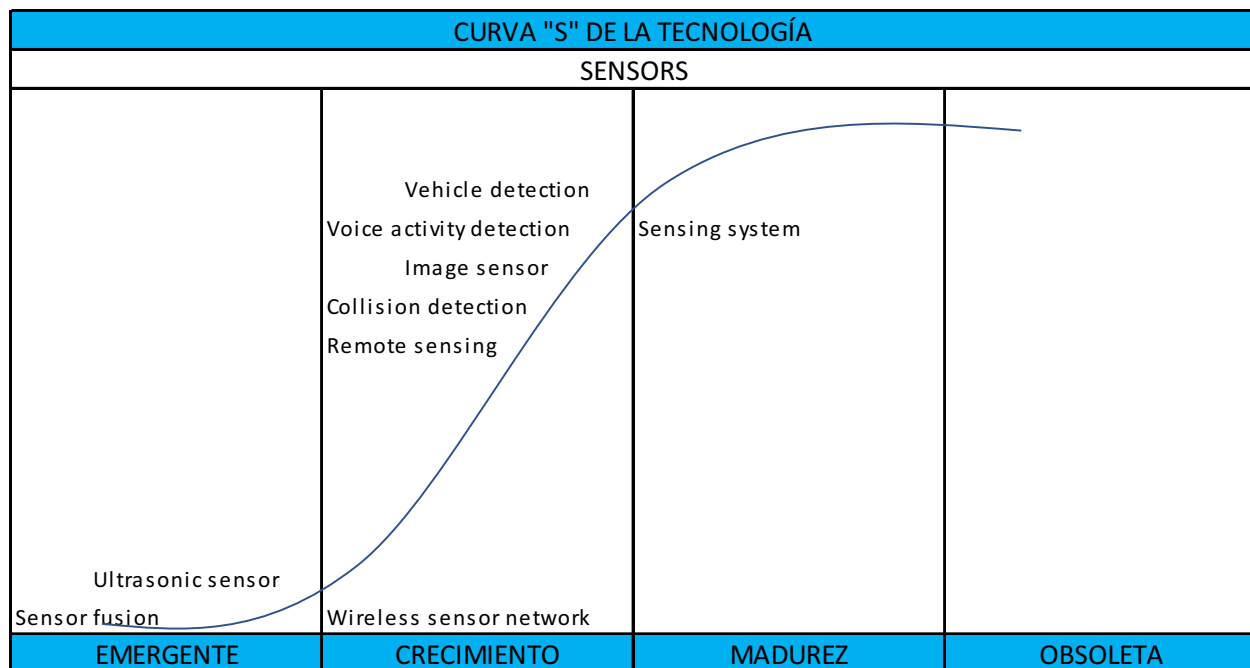
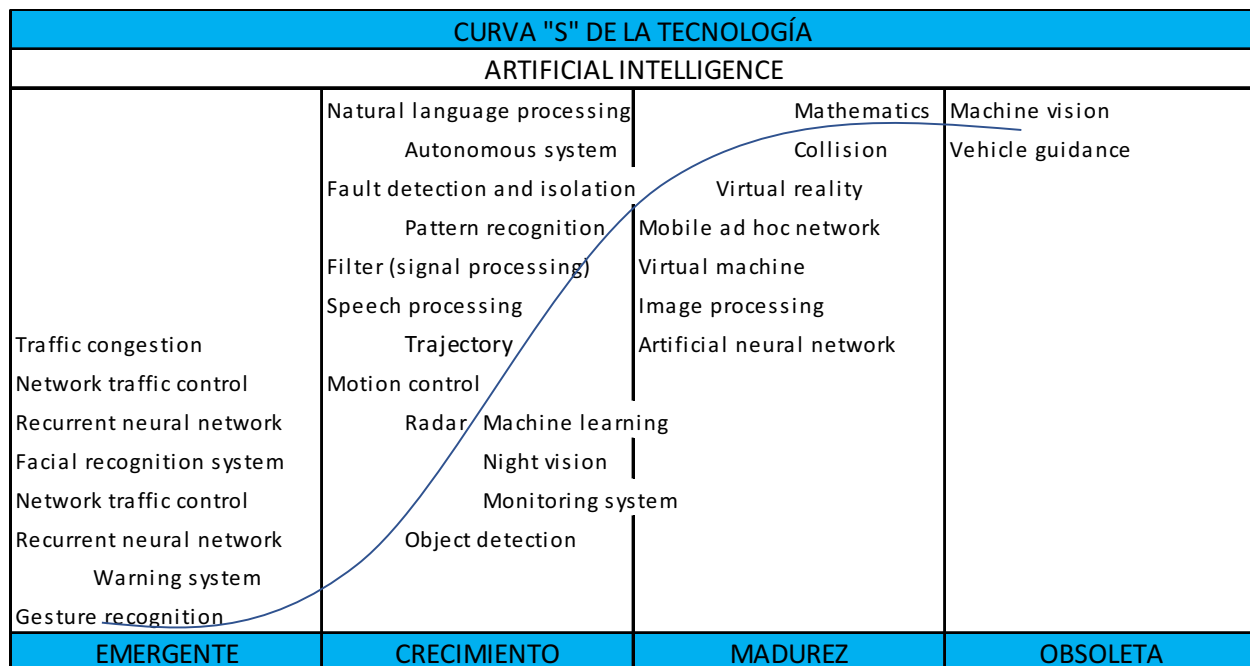
> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

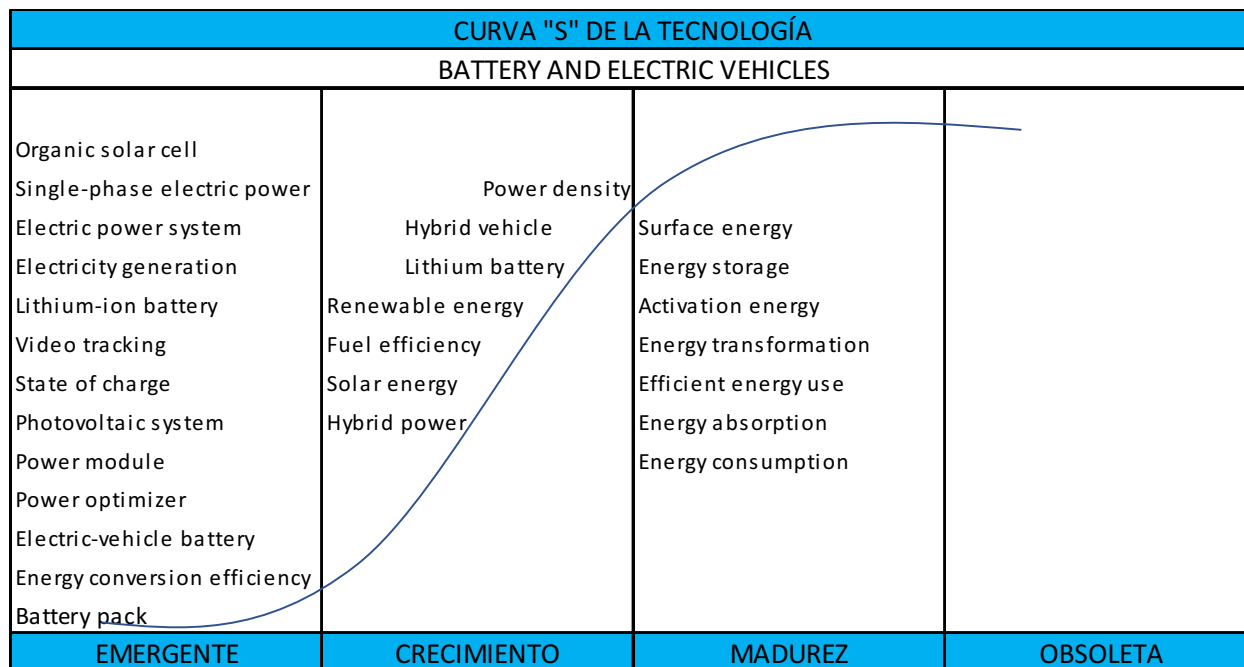


**> Identificación de Oportunidades Estratégicas
para el Desarrollo de la competitividad y atractividad
del Municipio de León**

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



2.4. Mercado de la electrónica automotriz.

El tamaño global del mercado de la electrónica automotriz se estimó en USD 248.8 mil millones en 2019 y se expandirá a una tasa de crecimiento del 7% al 9% del 2020 al 2027, por lo que se espera que el tamaño global del mercado de la electrónica automotriz alcance un valor de entre los USD 425 a USD 495 mil millones ese año.

Se prevé que el aumento de la integración y la adopción de sistemas de seguridad avanzados y la creciente demanda de vehículos híbridos impulsen este crecimiento, así como diferentes aplicaciones de sensores y de Inteligencia artificial tales como sistemas avanzados asistidos por el conductor (ADAS³), como el Control de crucero adaptativo (ACC⁴), la asistencia de estacionamiento y la detección de puntos ciegos.

Debido a un rápido aumento de la innovación en los sistemas basados en la demanda de componentes electrónicos avanzados se incrementará también. Así mismo, las actividades de innovación estarán enfocadas en desarrollar productos con un enfoque cada vez mayor en la tecnología de almacenamiento de energía.

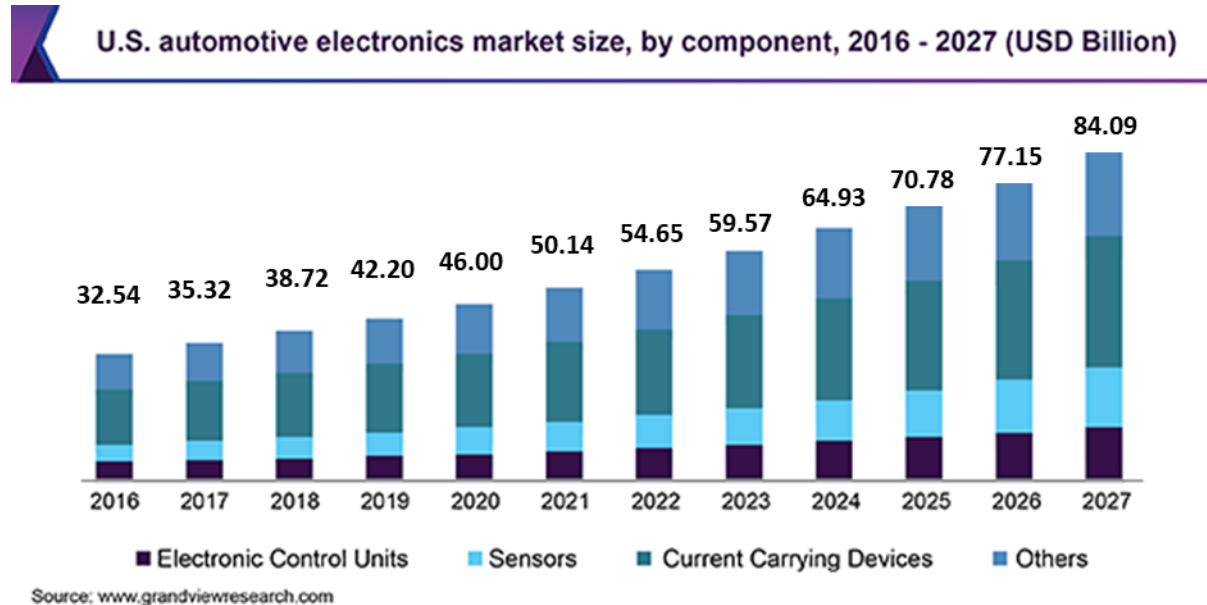
³ Advanced Driver Assistance Systems.

⁴ Adaptive Cruise Control.

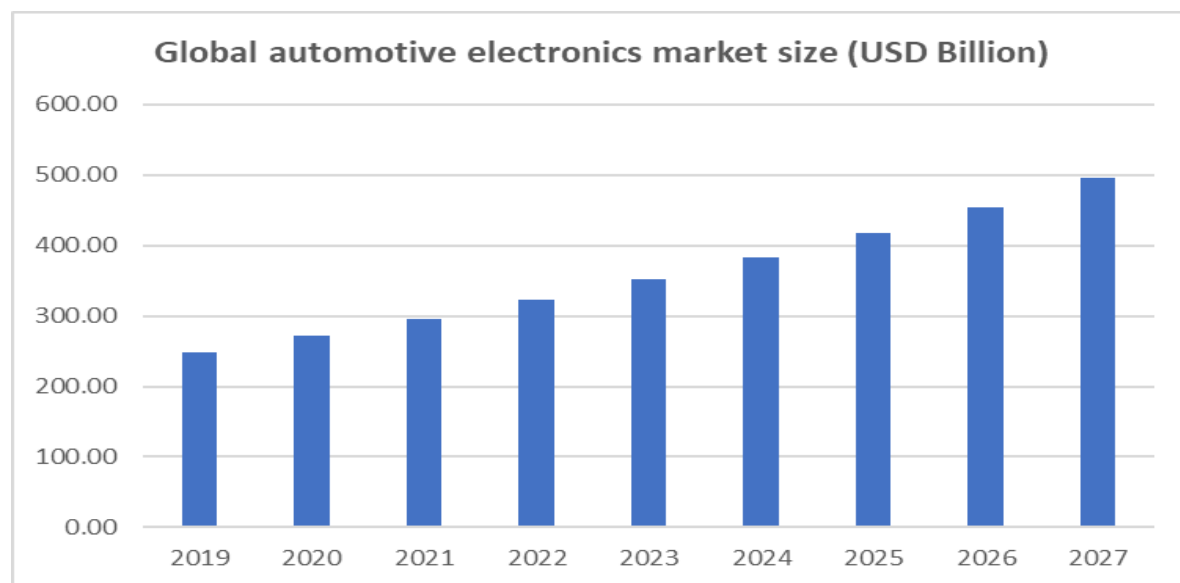
> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

El mercado en los Estados Unidos de América en el 2017 fue de 35 mil millones de dólares y se espera un crecimiento ligeramente mayor al mundial para alcanzar en el 2027 los 84 mil millones de dólares.



El mercado de Asia Pacífico para la electrónica automotriz tuvo una participación dominante en los ingresos y se valoró en USD 101.740 millones en 2019 y se pronostica un crecimiento de 8% promedio para la región Asia- Pacífico del 2020 al 2030.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de www.grandviewresearch.com

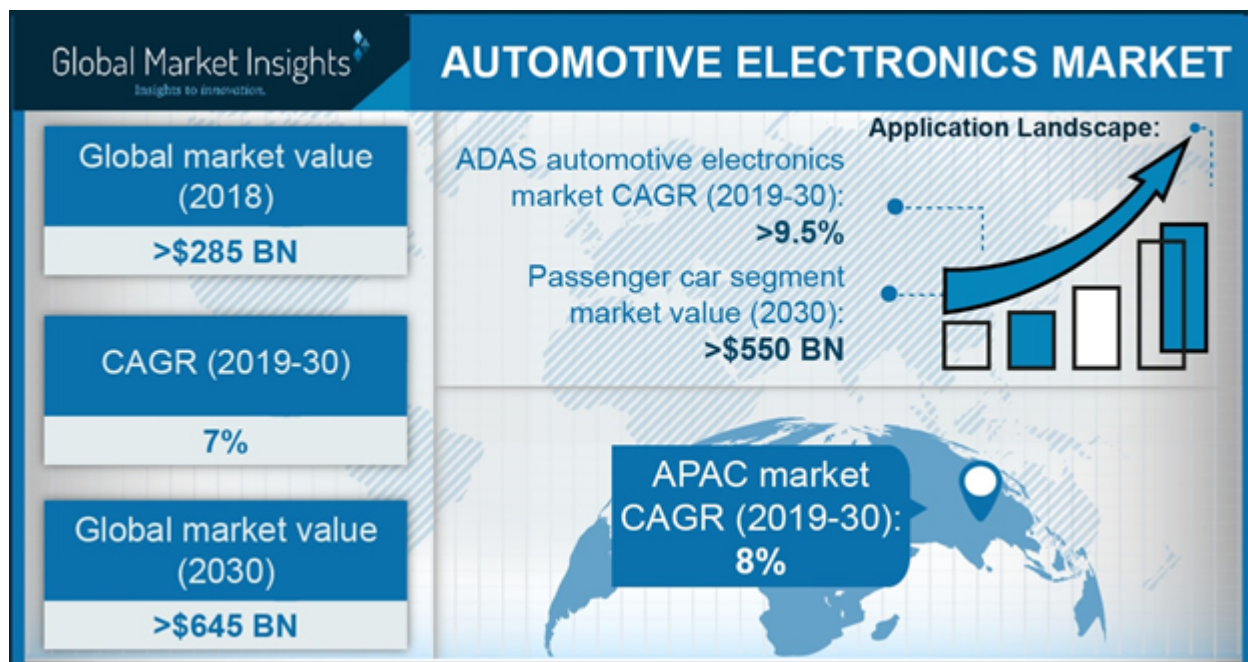
Las tecnologías y aplicaciones con mayor crecimiento son las siguientes:

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- ADAS o Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor, que se pronostica un crecimiento de 9.5% promedio de aquí al 2030. Las aplicaciones que incluyen son:
 - Adaptive cruise control.
 - Blind spot detection.
 - Parking assistance.
 - Automated emergency braking.
 - Night visión.
 - Lane department warning.
- Infotainment & communication: En el 2019 el infoentretenimiento alcanzó un valor de mercado a nivel mundial de 24,300 millones de dólares
 - Audio.
 - Display.
 - Navigation.
 - Head-up display.
 - Communication.
- **Body Electronics:** Es un sistema electrónico integrado en el vehículo que realiza funciones definidas. Los vehículos modernos contienen una variada gama de sistemas que llevan a cabo funciones de control, diagnóstico de instrumentos y características de seguridad, y administran la energía. Los componentes de la electrónica del cuerpo del automóvil incluyen sensores e interfaz de sensor, circuitos de conmutación y monitoreo de energía, y circuitos integrados de comunicación. Se proyecta que el mercado de sensores automotrices crecerá de USD 28.1 mil millones en 2020 a USD 41.9 mil millones en 2024, se espera que crezca a una tasa compuesta anual de 6.9% de 2020 a 2025
 - Electronic Control Unit.
 - Sensors.
- **Safety Systems:** Los sistemas de seguridad dominaron el segmento de aplicaciones y representaron el 25.5% de los ingresos totales en 2019.
- **Powertrain Electronics:** Se proyecta que el mercado de electrónica de potencia automotriz, en términos de valor, crecerá a una tasa compuesta anual de 4.48% de 2017 a 2022. El mercado se valoró en USD 4.30 mil millones en 2016 y se proyecta que alcance un tamaño de mercado de USD 5.49 mil millones para 2022.
 - Engine controllers.
 - Transmission drivetrain.
 - Exhaust.
 - xEV.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 **Fase** Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Attractive Opportunities in the In-Vehicle Infotainment Market



©2019 MarketsandMarkets Research Private Ltd. All rights reserved.

e-estimated, p-projected Source: Secondary Research, Expert Interviews, Company Presentations, and MarketsandMarkets Analysis

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Otra de las tecnologías con mayor crecimiento y participación de mercado dentro de la industria automotriz son los nuevos materiales o materiales compuestos cuya demanda en el mercado mundial se expandirá a una tasa compuesta anual de 8.9% durante el período de pronóstico de 2017 a 2022. En términos de ingresos, se estima que habrá oportunidades que valen la pena. \$ 7,019.7 millones que se harán del mercado de compuestos automotrices para fines de 2022, considerablemente más que la reportada de 4,589.7 millones en 2017.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

2.5. Conclusiones.

El desarrollo acelerado de este sector inicia a partir del año 2000.

Existen una gran cantidad de empresas desarrollando tecnología en el sector, la principal compañía es Toyota, en segundo lugar, se encuentra Nissan y en tercer lugar Hyundai.

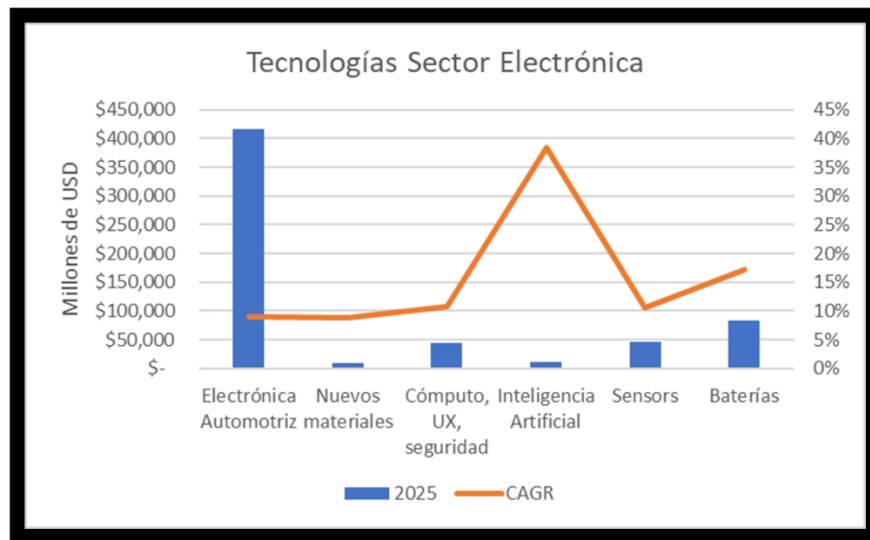
El desarrollo en el sector proviene de manera acelerada de compañías japonesas y coreanas.

Las 5 áreas tecnológicas de apuesta en el sector son:

1. Ciencia de materiales.
2. Ciencias computacionales.
3. Materiales compuestos.
4. Inteligencia Artificial.
5. Visión computacional.

Las principales aplicaciones y desarrollos de esta sección son:

- Automóviles eléctricos.
- Unidad de potencia para automóvil.
- Sistema de carga de automóviles eléctricos.
- Alternador para automóvil híbrido eléctrico.
- Automóvil híbrido.
- Automóvil híbrido y su método de control.



En conjunto las tecnologías electrónicas para el sector automotriz tendrán un valor de más de 400,000 millones de dólares. Sin embargo, la tecnología que más estarán creciendo los próximos años es la

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Inteligencia Artificial y Visión Computacional y IoT que crecerán a tasas anuales compuestas del 40%, 12% y 11% respectivamente.

Para **Inteligencia Artificial** las áreas más importantes son ADAS, vehículos autónomos, procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de patrones, facial y de voz, visión nocturna, manejo autónomo, machine learning.

Para **Visión Computacional** las áreas más importantes son interfaces y experiencia con el usuario, Info-entretenimiento, seguridad, minería de datos, cómputo distribuido y paralelo, cómputo en tiempo real, y comunicación entre vehículos.

Tecnología	Total	Principales campos tecnológicos	Madurez Tecnológica	Tendencias de Mercado
Electrónica Automotriz	19027		CRECIMIENTO	El mercado mundial de la electrónica automotriz fue 248.8 mil millones de dólares en el 2019 . Se proyecta que para el 2027 el valor de mercado alcanzará los 495 mil millones dólares a nivel mundial, mientras que el mercado norteamericano pasará de los 32.4 mil millones de dólares en 2019 a 84 mil millones de dólares en el mismo período
Ciencia de los materiales y materiales compuestos	597	Nanocristales, litio, espectro infrarrojo, supercapacitores, nanocables, materiales inteligentes	CRECIMIENTO	\$ 7,019.7 millones que se harán del mercado de compuestos automotrices para fines de 2022, considerablemente más que la reportada de 4,589.7 millones en 2017.
Ciencias computacionales, visión computacional e interfaces con el usuario de infoentretenimiento, seguridad y seguimiento	1169	Visión computacional, interfaces y experiencia con el usuario seguridad, data mining, cómputo distribuido y paralelo, cómputo en tiempo real, información, comunicación entre vehículos	CRECIMIENTO	En el 2019 el infoentretenimiento y la comunicación con el usuario alcanzó un valor de mercado a nivel mundial de 24,300 millones de dólares y se proyecta un crecimiento a 54.8 mil millones de dólares
Inteligencia Artificial (ADAS, Vehículos autónomos, NLP)	642	Reconocimiento de patrones, facial de voz, visión nocturna, manejo autónomo, lenguaje natural, machine learning, colisiones	CRECIMIENTO	Se espera que el mercado de inteligencia artificial automotriz tenga un valor de USD 565.2 millones en 2016 y que llegue a USD 10,573.3 millones para 2025, a una tasa compuesta anual de 38.46% durante el período de pronóstico.
Sensors	62	Red de sensores, sensado remoto, detección de colisiones, sensor ultrasónico	CRECIMIENTO	Se proyecta que el mercado de sensores automotrices crecerá de USD 28.1 mil millones en 2020 a USD 41.9 mil millones en 2024
Baterías y dispositivos para vehículos eléctricos	174	Sistemas de generación eléctrica, eficiencia energética, sistemas fotovoltaicos, baterías vehículos eléctricos, baterías de litio, células orgánicas solares	EMERGENTE	El tamaño global del mercado de baterías de vehículos eléctricos se valoró en \$ 23 mil millones en 2017 y se proyecta que alcance los \$ 84 millones para 2025, creciendo a una tasa compuesta anual de 17.2% de 2018 a 2025.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3. Tecnologías de información con énfasis en industria automotriz, equipo médico, calzado, e-commerce, construcción, turismo, servicios médicos – hospitalarios y logística; así como las oportunidades basadas en Internet de las Cosas (IoT) e Inteligencia Artificial.

3.1. Introducción

Los resultados de esta sección consideran de manera separada los siguientes análisis:

- Tecnologías de información con énfasis en industria automotriz.
- Tecnologías de información con énfasis en Equipo Médico.
- Tecnologías de información con énfasis en Calzado.
- Tecnologías de información con énfasis en e-commerce.
- Tecnologías de información con énfasis en Turismo.
- Tecnologías de información con énfasis en servicios médico-hospitalarios.
- Tecnologías de información con énfasis en logística.
- Tecnologías de información con énfasis en Internet of Things.
- Tecnologías de información con énfasis en Inteligencia Artificial.

Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México. El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

3.2. Tecnologías de información con énfasis en industria automotriz

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **10,399** invenciones y un total de **7,889** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **534** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3.2.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1986**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 6 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

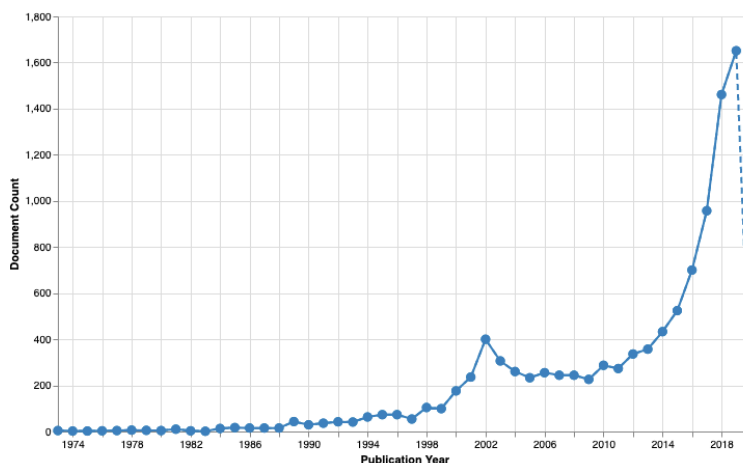


Figura 6. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Adicionalmente en este sector tecnológico existen una serie de compañías titulares de las tecnologías que se desarrollan. La principal compañía en el sector es **Hitachi**, siguiendo en 2º lugar **Honda**, en 3er lugar **Toyota** con dos nombres como titular, en 4º **Chery** y en quinto lugar **Panasonic**.

 152	 94	 80	 78	 74	 39	 38	 37	 36	 34
 70	 65	 64	 61	 53	 32	 32	 31	 30	 29
 53	 52	 51	 41	 40	 28	 25	 24	 24	 24

Figura 7. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Japón.
- Estados Unidos.

Es importante el considerar que aún, cuando **China** se encuentre desarrollando la mayor cantidad de invenciones, **los líderes comerciales son empresas japonesas**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

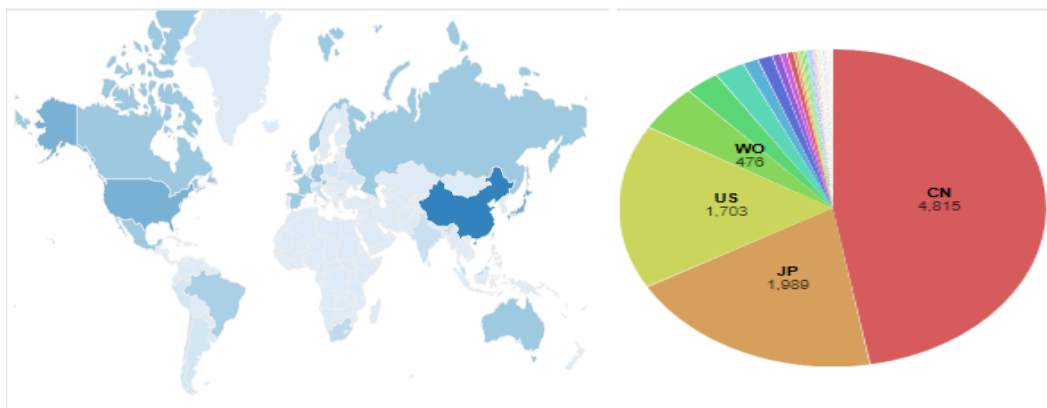


Figura 8. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en **México** por orden de importancia son:

- Desarrollo de software.
- Monitoreo de dispositivos.
- Instrumentación.

Progressive Casualty Insurance	NISSAN MOTOR CORPORATION	Gleis Stefan	Roger Tracy	JFE Steel Corporation
2	2	1	1	1
A & E Incorporated	Alliance Data Systems Corp	Routeone Llc	Nabel Jeffrey	Chaparro Isaac Valls
1	1	1	1	1
Choiceparts Llc	Vnu Marketing Information Serv	Norris Forbes Holten 3rd	HONDA The Power of Dreams	Brian Boling
1	1	1	1	1
Zero Chroma Llc	Microsoft	Leopoldo Mauricio Ortiz Parra		

Figura 9. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.2.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

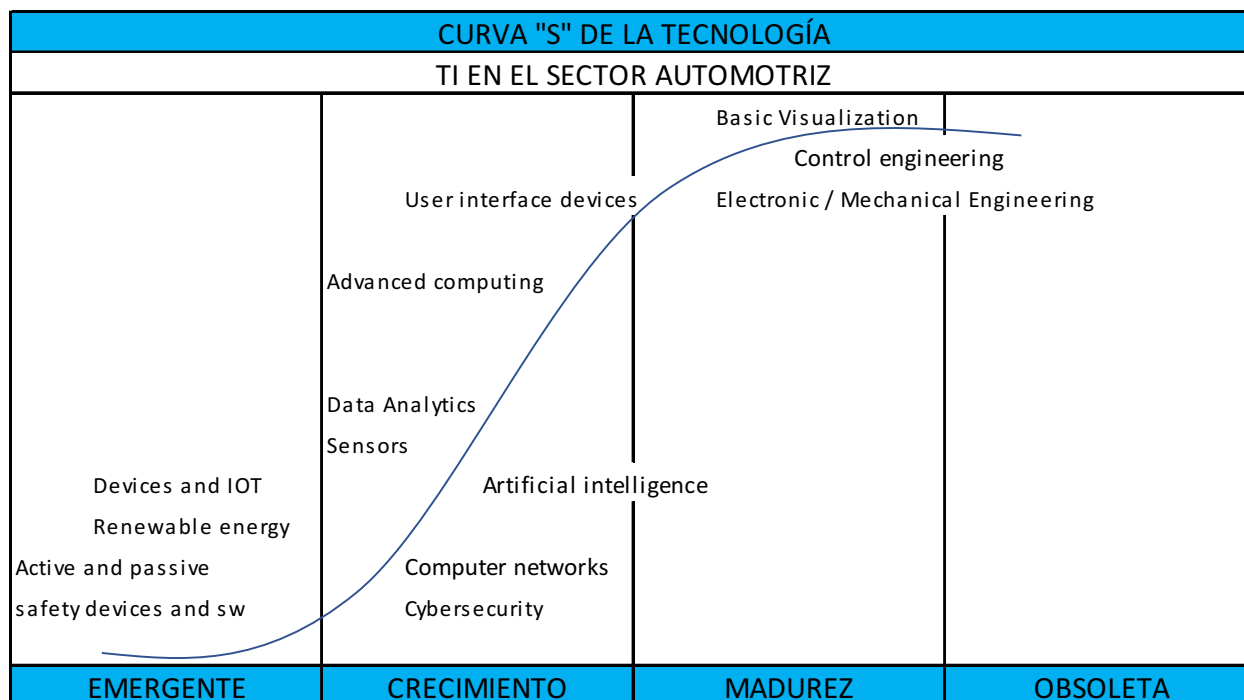
- ***Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.***
 1. **Inteligencia artificial.**
 - Conducción y navegación autónoma.
 - Tecnología de Lógica difusa.
 - Sistema de monitoreo de tráfico en tiempo real.
 2. **Ciencias computacionales y electrónicas**
 - Interfaz de realidad virtual.
 3. **Redes computacionales y las comunicaciones**
 - Redes neuronales.
 - Sensores.
- ***Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.***
 - Dispositivos de comunicación del automóvil.
 - Sistema centralizado de control y gestión de automóviles.
 - Sistemas y métodos para detectar mensajes anómalos en redes de automóviles.
 - Sistema y método de advertencia y control de colisión de vehículos con GPS.
 - Método, sistema y aparato para facilitar órdenes de compra condicionadas con funcionalidad de recuperación.
 - Sistemas y métodos de monitoreo de datos de diagnóstico automotriz.
 - Método, sistema y aparato de recuperación.

3.2.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.2.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.3. Tecnologías de información con énfasis en equipo médico

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **4,044** invenciones y un total de **3,066** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **373** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3.3.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1973**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 10 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

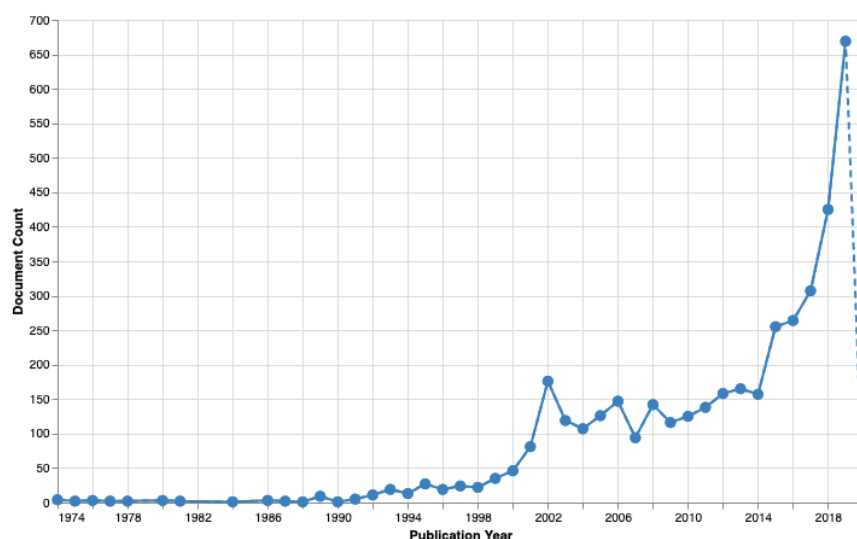


Figura 10. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Adicionalmente en este sector tecnológico existen una serie de compañías titulares de las tecnologías que se desarrollan. La principal compañía en el sector es **Toshiba** con tres nombres como titular, siguiendo en 2º lugar **Olympus** con tres nombres como titular, en 3er lugar **Ping and Medical Healt Man**, en 4º **Hitachi** y en quinto lugar **Fujifilm**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

TOSHIBA Leading Innovation	TOSHIBA Leading Innovation	Ping An Medical Health Man Co Ltd	OLYMPUS	PHILIPS	Koninklijke Filips Nv	HITACHI Inspire the Next	FUJIFILM	TOSHIBA Leading Innovation	FUJIFILM
88	72	56	43	38	21	20	20	19	19
SIEMENS	Shanghai United Imaging Healthcare Co Lt...	OLYMPUS	Ge Medical Tech Serv	HITACHI Inspire the Next	SAMSUNG ELECTRONICS	Scott Lab Inc	GE	Beijing White Elephant New Technology Co...	Shenyang Neusoft Medical Sys
37	36	34	31	30	18	17	16	16	16
TERUMO INTERVENTIONAL PROCEDURE	FUJITSU	Ping An Tech Shenzhen Co Ltd	OLYMPUS	Ge Med Sys Global Tech Co Llc	SANYO	TEIJIN	NEC	Qianhai Anycheck Information Technology ...	ZOLL
29	29	26	23	21	15	15	15	14	14

Figura 11. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Japón.
- Estados Unidos.

Es importante el considerar que aun cuando China se encuentre desarrollando la mayor cantidad de invenciones, los líderes comerciales son empresas japonesas excepto **Ping An Medical and Healthcare Management Co LTD**.

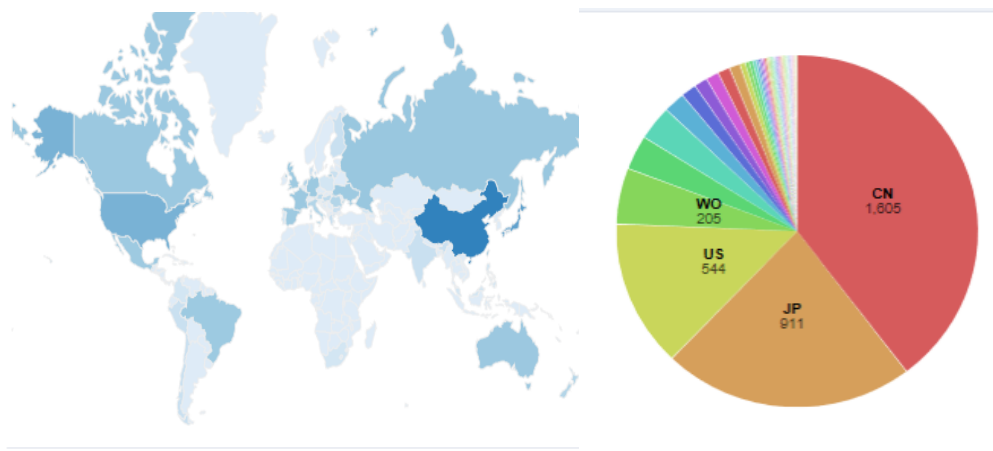


Figura 12. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en **México** por orden de importancia son:

- Sistemas de cálculo y conteo.
- Tecnología de la información y la comunicación [TIC] especialmente adaptada para campos de aplicación específicos.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Progressive Casualty Insurance 2	NISSAN MOTOR CORPORATION 2	Gleis Stefan 1	Roger Tracy 1	JFE Steel Corporation 1
A & E Incorporated 1	Alliance Data Systems Corp 1	Routeone Llc 1	Nabel Jeffrey 1	Chaparro Isaac Valls 1
Choiceparts Llc 1	Vnu Marketing Information Serv 1	Norris Forbes Holten 3rd 1	HONDA The Power of Dreams 1	Brian Boling 1
Zero Chroma Llc 1	Microsoft 1	Leopoldo Mauricio Ortiz Parra 1		

Figura 13. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3.3.2. Principales tecnologías en el sector.

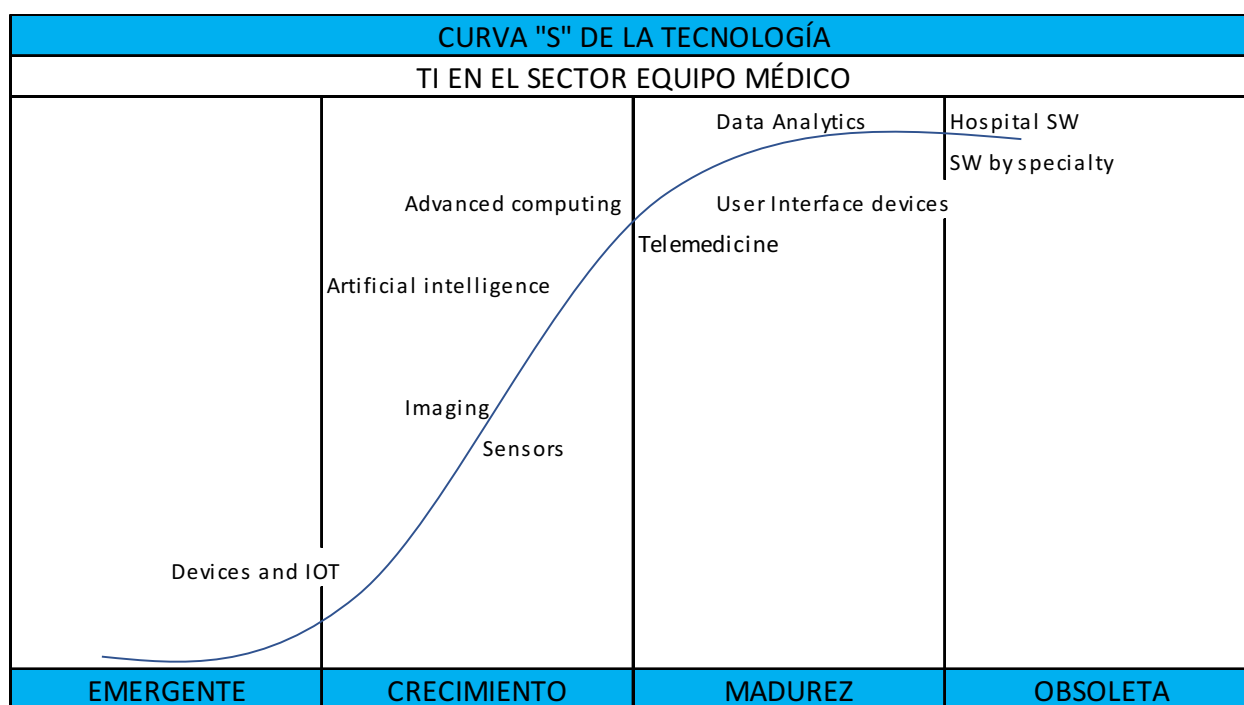
Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
 1. **Inteligencia artificial**
 - Alarmas de predicción de eventos críticos.
 - Mantenimiento predictivo.
 2. **Ciencias computacionales**
 - Sistemas de información.
 3. **Visión computacional**
 - Telemedicina y consultas remotas.
 4. **Cuidados Intensivos**
 - Sistemas de información y monitoreo inteligente.
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Sistema de información médica.
 - Tratamiento del paciente y monitor de progreso.
 - Sistema de visualización de información de pedidos médicos.
 - Sistema y método para monitorear una condición fisiológica.
 - Sistema para proporcionar atención experta a un centro médico de atención básica desde una ubicación remota.
 - Sistema y método para identificar flujos de datos asociados con equipos médicos.
 - Sistemas y métodos para monitorización remota de pacientes e interfaz de usuario.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.3.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.3.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblando a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.4. Tecnologías de información con énfasis en calzado

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **742** invenciones y un total de **265** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **79** documentos científicos relacionados con las invenciones analizadas.

3.4.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1985**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 14 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

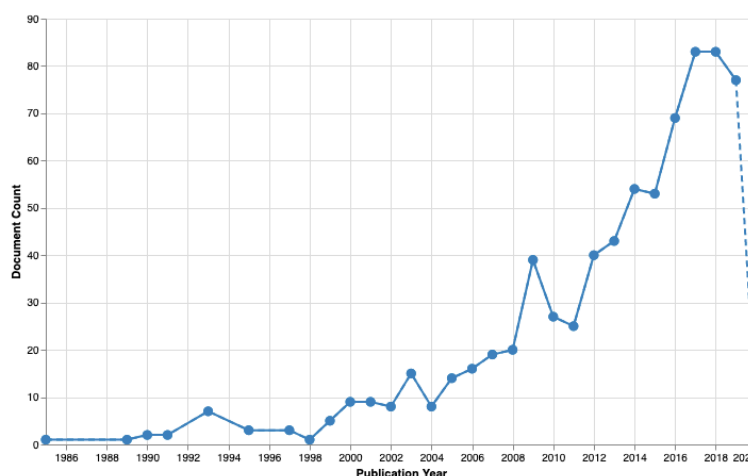


Figura 14. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Adicionalmente en este sector tecnológico existen una serie de compañías titulares de las tecnologías que se desarrollan. La principal compañía en el sector es **NIKE** con el 45% del total de las invenciones y el liderazgo en tecnología del calzado.

	Nike International Ltd	Nike Innovate Cv	Ellis Frampton E	Lyden Robert M	Owings Andrew A	Wood Michael J	Gheorghian Petre	Aetrex Worldwide Inc	Hoxton Analytics Ltd
157	70	66	30	17	8	8	8	7	7
Langvin Elizabeth	Nike Int Ltd	Jones David P	Meschter James C	Schrock Allan M	Hand-held Products	Hinshaw Glen D	Embl Retail Inc	Seller Brock	Foot Image Tech Inc
12	10	9	9	9	6	6	6	6	6
Kilgore Bruce J	Amos Michael S	Dirsa David J	Paul Tiffany L	Gerber Clifford B	Odland David	Odland Kathryn	Hanft Jason R	나이키 이노베이트 씨.브이.	Dean Anthony C
9	8	8	8	8	6	6	6	6	5

Figura 15. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

De las figuras anteriores se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- Estados Unidos.
- China.
- Japón.
- Corea.

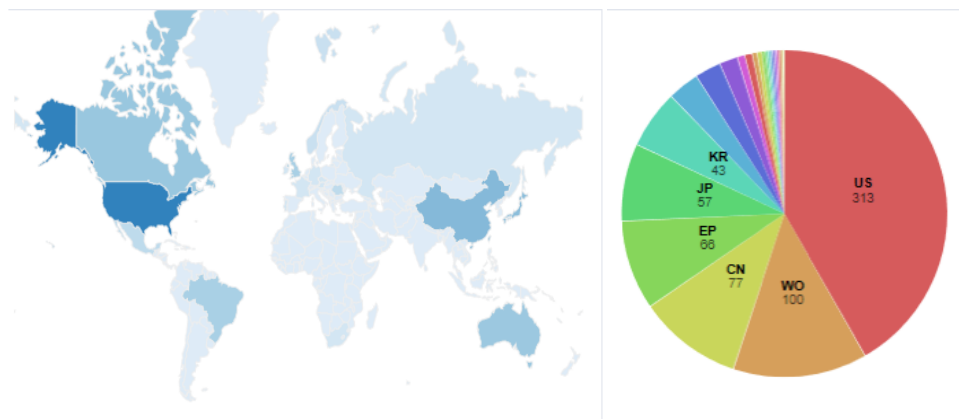


Figura 16. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

- Software de diseño.
- Software de monitoreo de producción.



Figura 17. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3.4.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
- 1. **Inteligencia artificial**
 - Reconocimiento de patrones.
- 2. **Ciencias computacionales y electrónicas**

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- Sistemas de información.

3. Visión computacional

- Personalización de productos.

4. Medicina

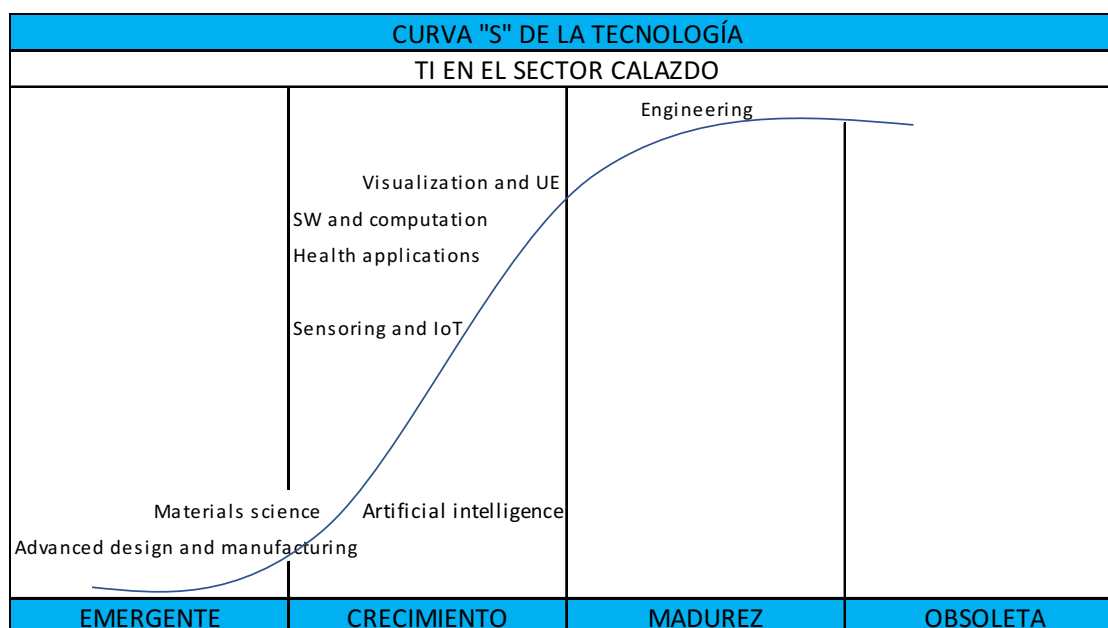
- Sensores y monitoreo de variables de salud.

• Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.

- Artículo personalizado de calzado y método de fabricación.
- Calzado con sistema sensor.
- Aparato metrológico vestible.
- Método para realizar negocios, incluida la fabricación y venta de un artículo de calzado personalizado.
- Calzado con suelas perdurables e intercambiables.
- Método y sistema para determinar la ocurrencia de resbalones que conducen a caídas.

3.4.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.4.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblando a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.5. Tecnologías de información con énfasis en e-commerce

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **10,183** invenciones y un total de **6,178** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **761** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3.5.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1952**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 18 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa un máximo en el año 2002, a partir de este año presenta una caída y una recuperación en el año 2011.

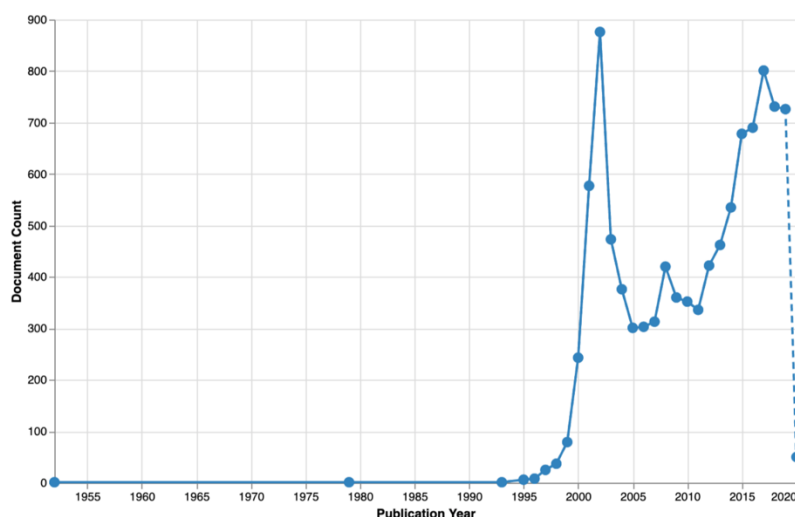


Figura 18. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

La principal compañía en el sector es **IBM**, siguiendo en 2º lugar **ebay** con dos nombres como titular, en 3er lugar **Intertrust**, en 4º **Amazon** y en quinto lugar **Orchestra**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

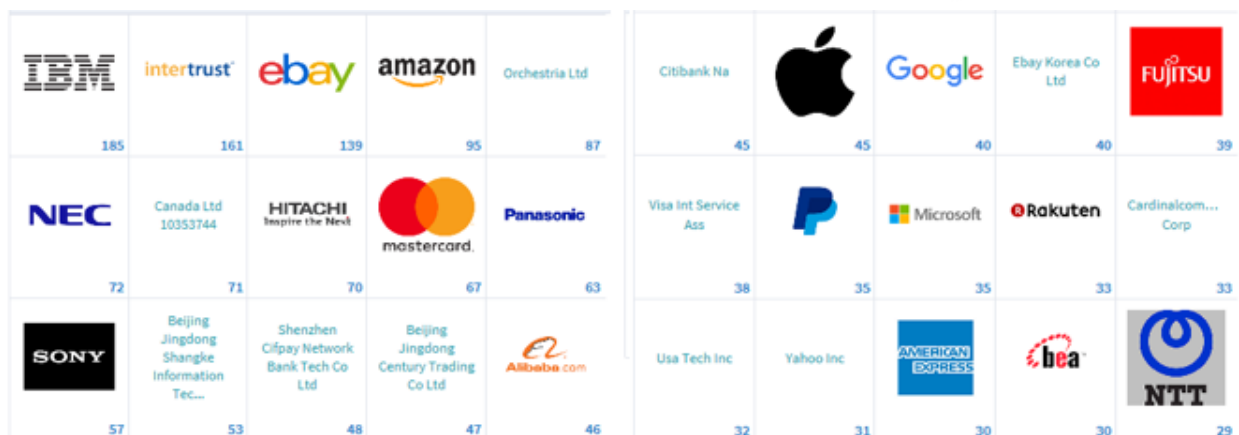


Figura 19. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

De las figuras siguientes se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- Estados Unidos.
- China.
- Japón.

Los líderes comerciales son principalmente compañías norteamericanas.

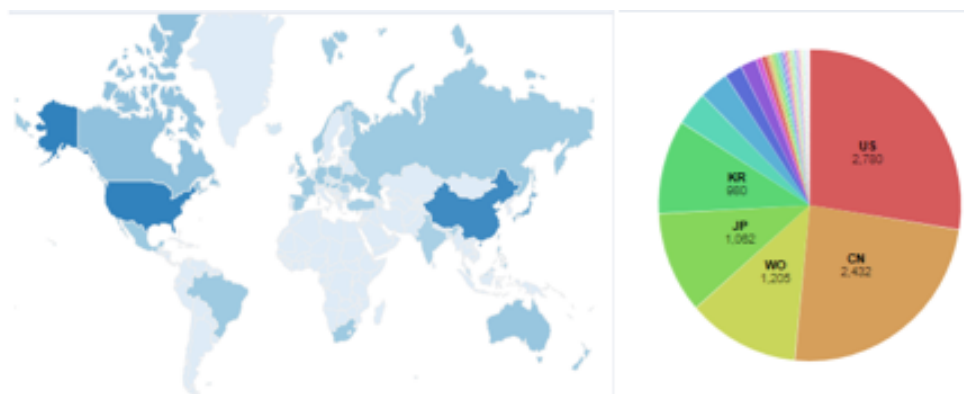


Figura 20. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

1. Procesamiento y cálculo de datos.
2. Desarrollo de plataformas de pago y seguridad.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Dresser Inc		Itwaru Mark	Upaid Systems Ltd	
2	2	2	2	1
Farias Javier Barrenechea		Mylisting Inc	Amazon Com Inc	
1	1	1	1	1
Wal-mart Stores Inc			Sears Brands Llc	Visionarts Inc
1	1	1	1	1

Figura 21. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3.5.2. Principales tecnologías en el sector.

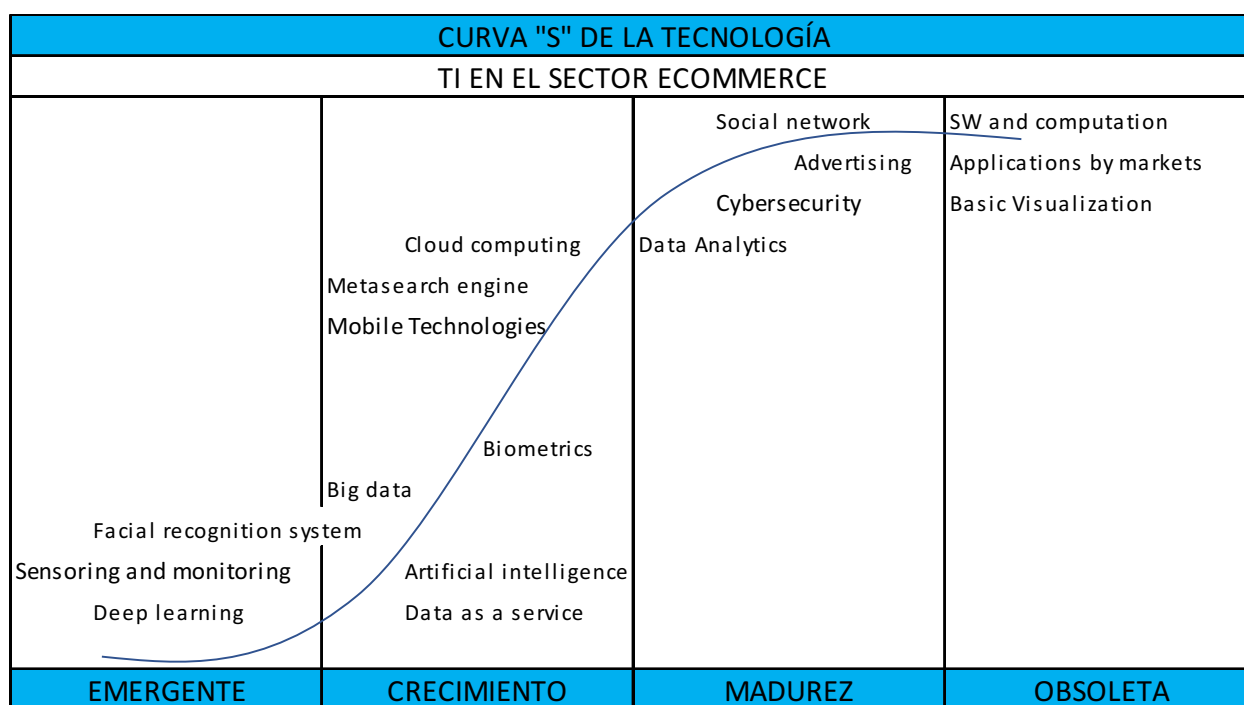
Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
 1. **Inteligencia artificial.**
 - Reconocimiento de voz.
 - Reconocimiento de patrones.
 - Procesamiento natural del lenguaje.
 2. **Ciberseguridad**
 - Encriptación de Información.
 3. **Multimedia**
 - Interfaces para móviles.
 - Interacción computadora-humano.
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Esquemas de pago eficiente y divisible para el comercio móvil.
 - Reconocimiento de voz para quioscos de información.
 - Criptografía financiera: intercambio justo optimista asincrónico basado en elementos revocables.
 - Sistemas de gestión del flujo de trabajo entre empresas para el comercio electrónico B2B y la cadena de suministro.
 - Desarrollos móviles como computadoras.
 - Sistemas de seguridad para móviles.
 - Controles de acceso con privacidad mejorada.
 - Sistemas multimedia.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.5.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.5.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.6. Tecnologías de información con énfasis en Turismo

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **1,169** invenciones y un total de **1,060** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **9** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3.6.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1952**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 22 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa que a partir del año 2012 un crecimiento importante.

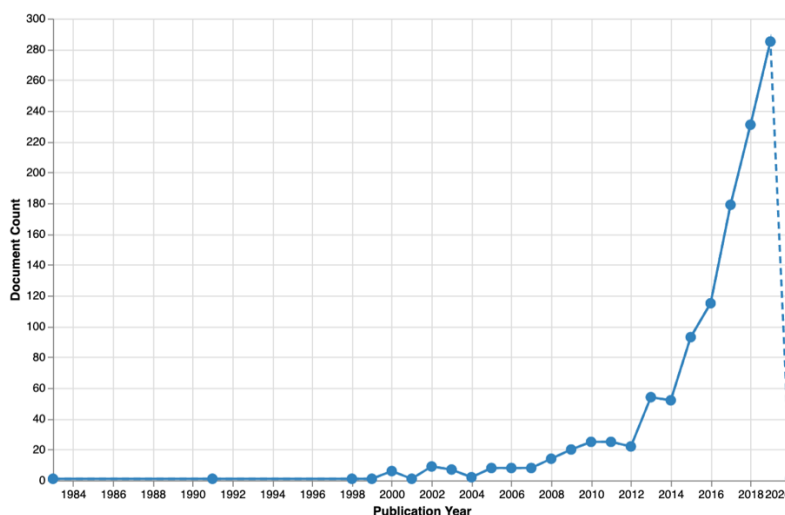


Figura 22. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

La principal compañía en el sector es **QINGYUAN WANGBO INFORMATION TECH CO LTD**, siguiendo en 2º lugar **CHENGDU ZHONGKE DAQSOFT CO LTD**, en 3er lugar **UNIV KUNMING SCIENCE & TECH**, en 4º **RISOZU CORP** y en quinto lugar **CHENGDU XINYUAN YITIAN TECH CO LTD**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Qingyuan Wangbo Information Tech Co Ltd 23	Chengdu Zhongke Daqsoft Co Ltd 11	Univ Kunming Science & Tech 7	Risozu Corp 6	Chengdu Xinyuan Yitian Tech Co Ltd 6	Creaholic Sa 4	BT 4	Tongcheng Network Technology Co Ltd 4	Tomi World Lda 4	Shi Zhangyu 4
 5	Univ Guilin Electronic Tech 5	Shandong Inspur Cloud Information Tech C... 5	In Hand Guides Ltd 5	Rakuten 5	Dujiangyan Zhengbi Tech Co Ltd 4	Dentsu Inc 4	 4	Flexink Co Ltd 3	Chengdu Wanwei Tuxin It Co Ltd 3
Univ Changsha Normal 5	 5	Nanjing Tunlu Tech Co Ltd 4	Ijak 4	Qingyuan Wangruan Network Tech Co Ltd 4	Terminus Tech Co Ltd 3	Yu Hongtao 3	Shanghai Moyan Information Science & Tec... 3	At & T ip I Lp 3	Chengdu Kemu Information Tech Co Ltd 3

Figura 23. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

De las figuras anteriores se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Corea.

Los líderes comerciales son principalmente **compañías chinas**.

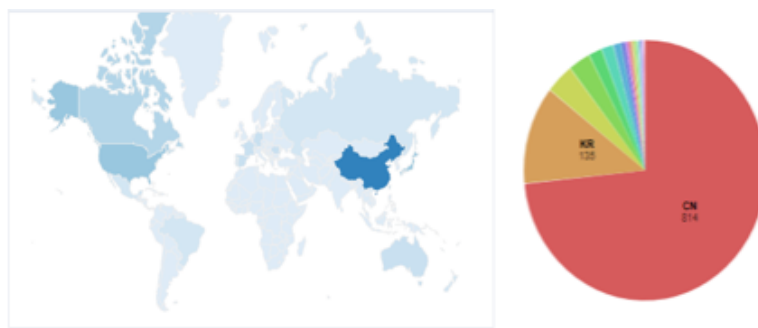


Figura 24. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Principales compañías que patrocinan el desarrollo científico en el sector de análisis. Todos los desarrollos científicos que se muestran en este análisis han generado invenciones y han sido el sustento tecnológico en el desarrollo tecnológico del sector.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

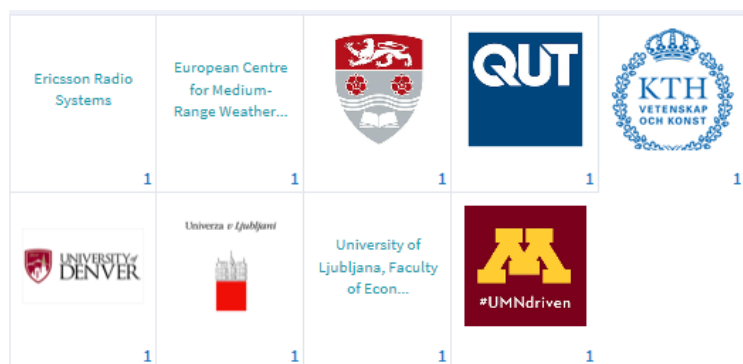


Figura 25. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3.6.2. Principales tecnologías en el sector.

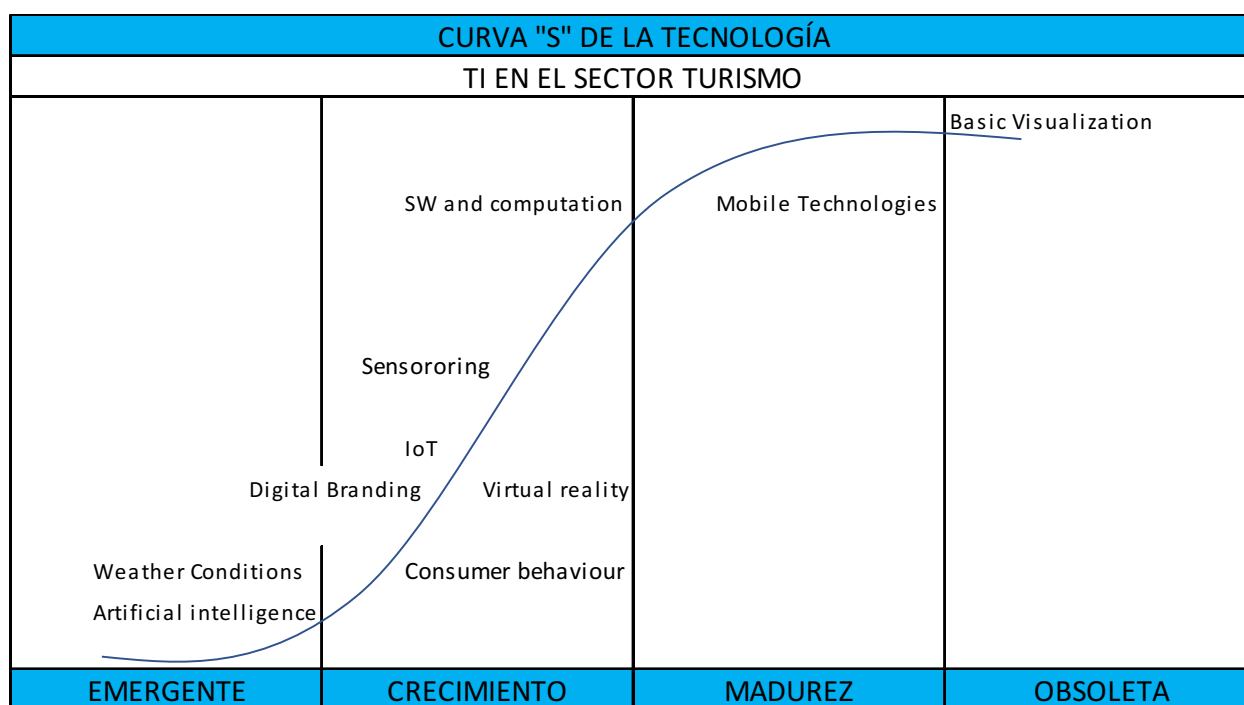
Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
 1. **Marketing y Publicidad**
 - Técnicas de interacción basadas en interfaces gráficas de usuario.
 - Servicios para redes de comunicación inalámbricas.
 - Realidad Virtual y Videojuegos.
 2. **Gestión y valor de la marca**
 3. **Software**
 - Arquitecturas de pago.
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Arquitecturas de sistema móvil virtual distribuido para soportar comunicaciones y computación móvil inalámbrica.
 - Extender el concepto de imagen de destino turístico a la equidad de marca basada en el cliente para un destino turístico.
 - Desarrollo de guías turísticas electrónicas.
 - Valor de marca basado en el cliente para un destino.
 - Arquitecturas de pago, esquemas o aparatos de protocolos para realizar o registrar transacciones de pago.
 - Sistema de telefonía celular para proporcionar información relacionada con objetos de turismo.
 - Desarrollo de visitas turísticas virtuales y gamification.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.6.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.6.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblando a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.7. Tecnologías de información con énfasis en servicios médicos hospitalarios

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **4,591** invenciones y un total de **3,378** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **490** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3.7.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1974**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 26 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

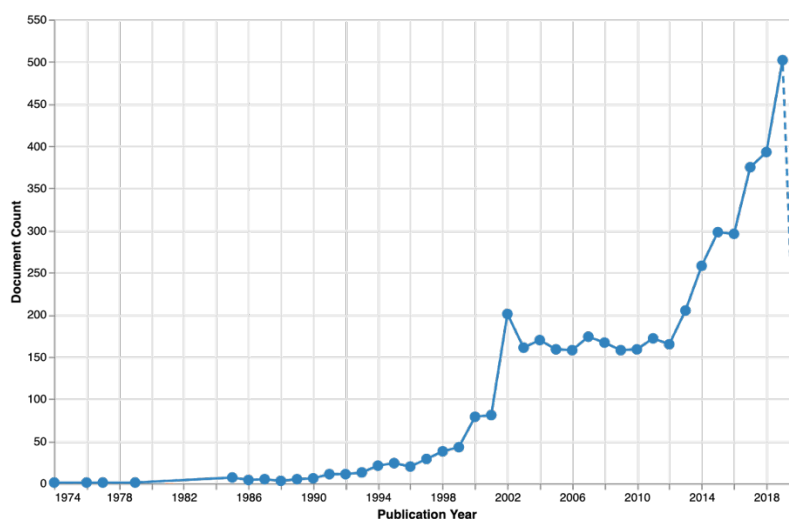


Figura 26. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

La principal compañía en el sector es **Toshiba**, siguiendo en 2º lugar **Hitachi** con dos nombres como titular, en 3er lugar **Fujitsu**, en 4º **Sanyo** y en quinto lugar **Olympus**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

 78	 52	 44	 42	 36	 18	 17	 17	 16	 16
 36	 34	 32	 32	 32	 15	 15	 15	 15	 15
 30	 27	 27	 23	 19	 15	 15	 14	 14	 12

Figura 27. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

- De las figuras anteriores se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:
 - China.
 - Japón.
 - Estados Unidos.
- Es importante el considerar que aun cuando China se encuentre desarrollando la mayor cantidad de invenciones, los líderes comerciales son empresas **japonesas**.

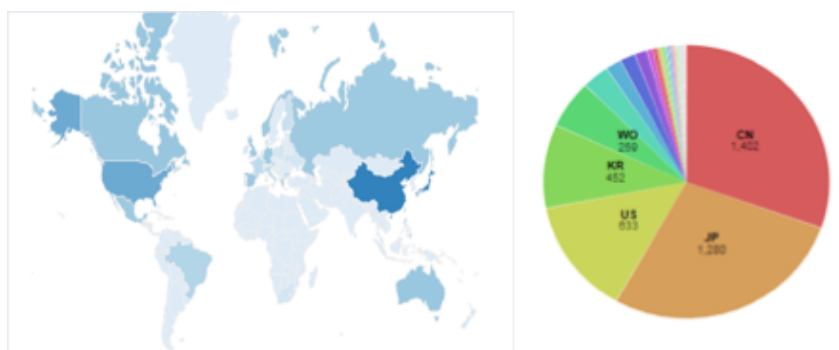


Figura 28. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

- Análisis de datos.
- Software administrativo y financiero.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

CAREFUSION 303 INC	SAMRA VICTOR ACHAR	INVEST Y DESARROLLO DE SOFTWARE S A DE C...	DIGILOGICS S A DE C V	ALARIS MEDICAL SYST INC
3	1	1	1	1
UNITRON MEDICAL COMMUNICATION	METASERVICIOS HERNANDEZ CORONA Y ASOC SO...			
1	1			

Figura 29. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3.7.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
- 1. **Cuidados intensivos**
 - Telemedicina.
 - Minería de datos.
- 2. **Medicina Interna**
 - Detección temprana de enfermedades.
- 3. **Detección temprana de enfermedades**
 - Algoritmos predictivos.
 - Sensores.
- ***Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.***
 - Sistema de gestión de datos de pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos.
 - Detección mejorada de tendencias cardiovasculares adversas con el uso de una alarma de computadora de dos variables.
 - Sistemas informatizados de soporte de decisiones de cuidados críticos.
 - Alarmas de paro cardíaco por computadora.
 - Algoritmos de detección temprana de la diabetes.
 - Predecir el paro cardiopulmonar fuera de la unidad de cuidados intensivos.
 - Reconocimiento rápido de imágenes de partes del cuerpo escaneadas en conjuntos de datos de tomografía computarizada.
 - Predicción de fallas de equipo médico.

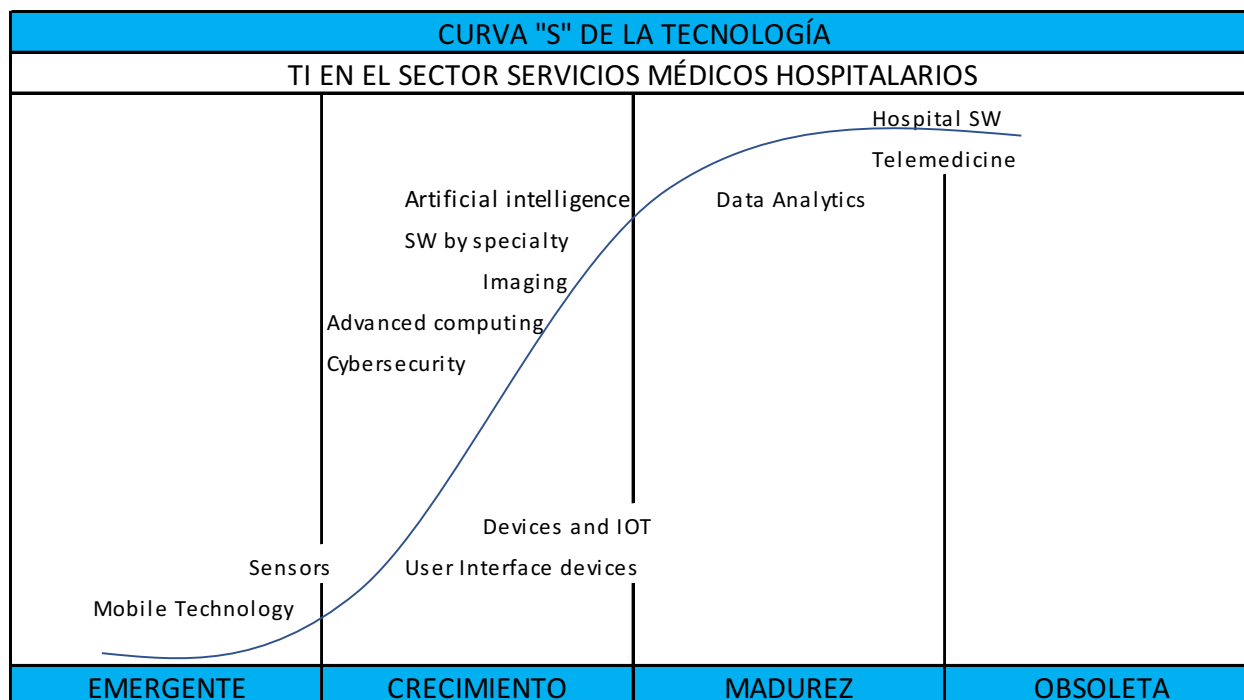
3.7.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 **Fase** Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.7.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblando a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.8. Tecnologías de información con énfasis en logística

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **12,765** invenciones y un total de **10,343** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **852** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3.8.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1983**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 30 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

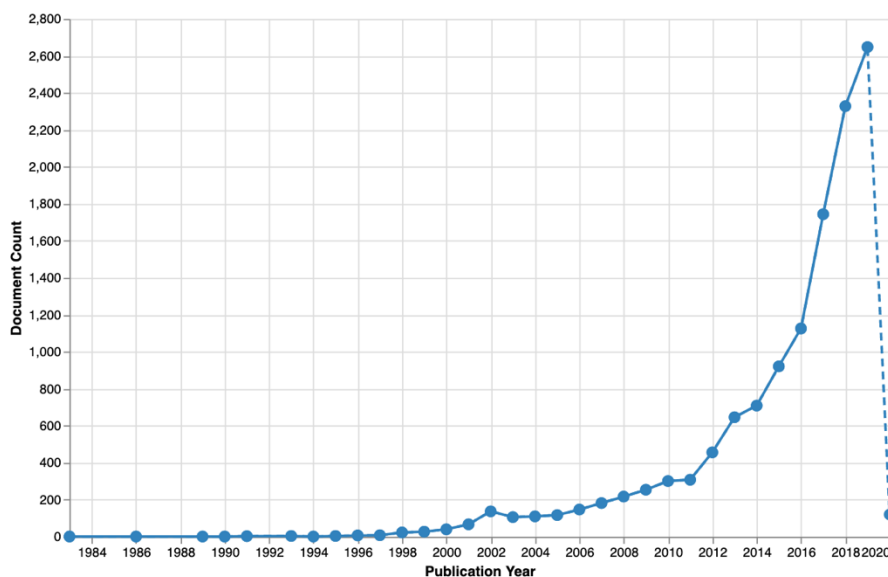


Figura 30. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

La principal compañía en el sector es **Alibaba**, siguiendo en 2º lugar **Cainiao Smart Logistics Holding Ltd**, en 3er lugar **Smart Logistics Holding**, en 4º **Beijing Jingdong Shangke Information Technology** y en quinto lugar **Beijing Jingdong Century Trading CO LTD**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

	Cainiao Smart Logistics Holding Ltd	Deutsche Post Ag	Beijing Jingdong Shangke Information Tec...	Beijing Jingdong Century Trading Co Ltd	Univ Nanjing Posts & Telecommunicati	Shanghai Deqi Information Tech Co Ltd	Fedex Corp Services Inc	United Parcel Service Inc	
189	84	81	76	75	34	34	33	32	26
Shi Li			Hangzhou Najie Tech Co Ltd	Sf Tech Co Ltd	China Tobacco Zhejiang Ind Co		Univ Dalian		Univ Shanghai Maritime
65	59	57	45	43	25	24	24	24	23
	Shanghai Hongyan Returnable Transit Pack...	Univ Guangdong Technology			Hirth Jochen	Anhui Yimeng Logistics Tech Co Ltd		Univ Zhejiang Wanli	
42	42	41	37	36	23	23	23	22	22

Figura 31. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

De las figuras siguientes se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Estados Unidos.

Los líderes comerciales son **empresas chinas**.

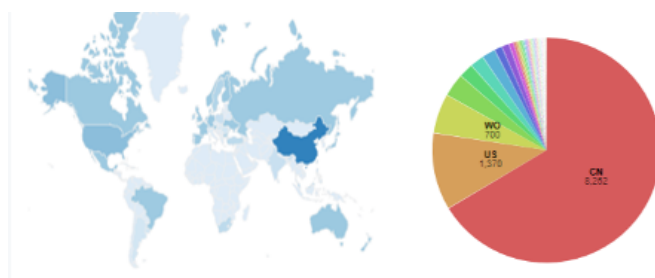


Figura 32. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

- Sistemas o métodos de procesamiento de datos.
- Pruebas y medición.

WYNRIGHT CORP	EUGENIO MINVIELLE	HPL HIGH PERFORMANCE LOGISTICS S A DE C ...	VALIDATION SECURITY TECHNOLOGY IDENTIFIC...	WALMART APOLLO LLC
2	2	1	1	1
SERVICES INC	ADRIAN DANIEL AGUIRRE GIL	MINVIELLE EUGENIO	DIVERSIFIED PHARMACEUTICA	JB VEMOBILE S A DE C V
1	1	1	1	1

Figura 33. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.8.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

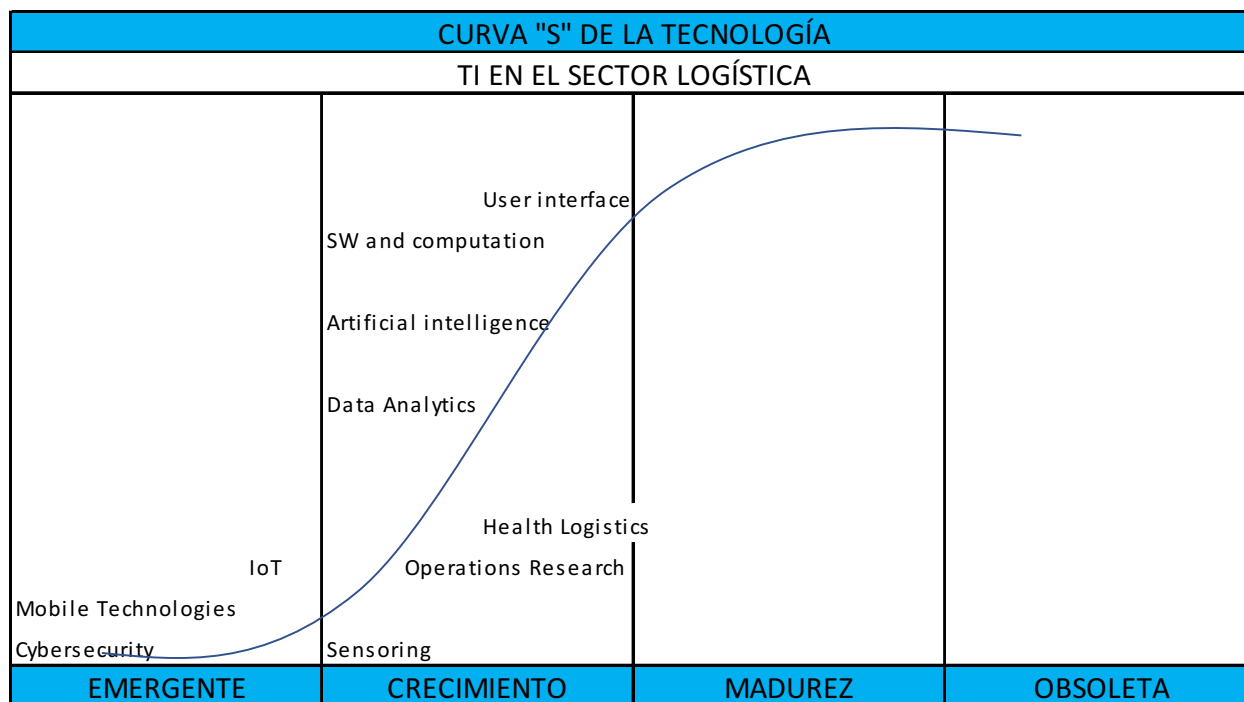
- ***Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.***
 1. **Inteligencia artificial**
 - Machine Learning.
 - Algoritmos matemáticos.
 - Reconocimiento de patrones.
 2. **Visión computacional**
 - Seguimiento cadena suministro.
 3. **Minería de datos**
 - Sistemas de procesamiento de datos orientados a finanzas, procesos y pronósticos
- ***Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.***
 - Método y sistema para conectar a los consumidores con la información.
 - Aparato y método para reclutar, comunicarse y pagar a los participantes de publicidad interactiva.
 - Identificar incentivos para un comprador calificado.
 - Sistema y método para el mantenimiento predictivo y el cumplimiento de piezas de servicio en una cadena de suministro.
 - Recuperación automática de archivos modificados por un agente de software de red.
 - Diseño arquitectónico para software de solicitud de servicio y gestión de pedidos.

3.8.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.8.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

**> Identificación de Oportunidades Estratégicas
para el Desarrollo de la competitividad y atractividad
del Municipio de León**

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.9. Tecnologías de información con énfasis en Internet of Things (IoT)

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **2,965** invenciones y un total de **1,714** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **315** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3.9.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **2011**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 34 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

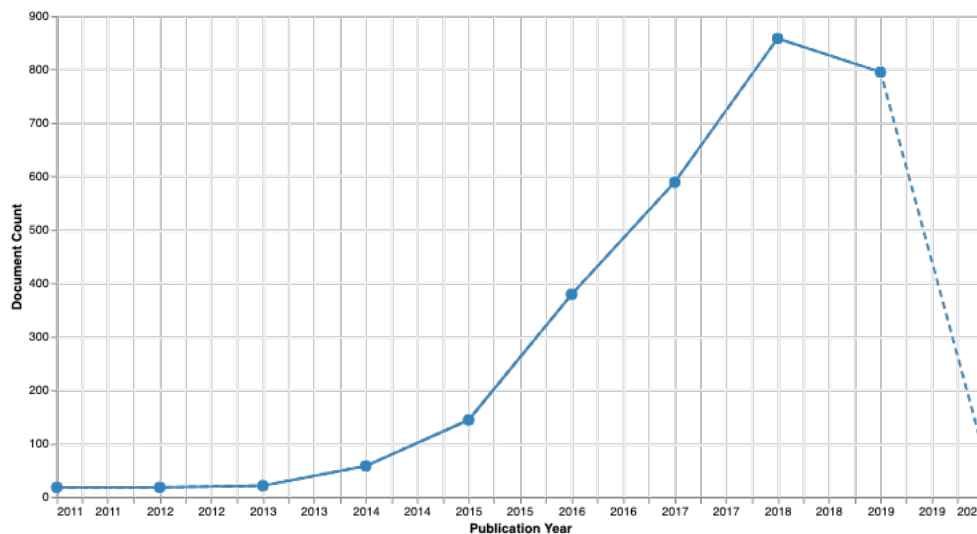


Figura 34. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

La principal compañía en el sector es **Samsung**, siguiendo en 2º lugar **Qualcom**, en 3er lugar **Intel con dos nombres de titular**, en 4º **IBM** y en quinto lugar **Afero**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

				Afero Inc					
797	223	95	83	77					
	クアルコム、インコーポレイテッド	Verizon Patent & Licensing Inc	Neura Inc	Tran Bao		Tata Consultancy Services Ltd	Shenzhen Shenglu IoT Communication Tech ...	Uhuru Corp	
39	35	30	29	28	17	16	16	15	14
Korea Advanced Inst Sci & Tech	Convida Wireless Llc			Korea Electronics Technology	Nchain Holdings Ltd	Arm Ip Ltd	Kiban Labs Inc		コンヴィーダワイヤレス、エルエルシー
26	24	23	22	20	14	14	13	13	12

Figura 35. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

De las figuras siguientes se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- Estados Unidos.
- China.
- Corea.
- Los líderes comerciales son **empresas norteamericanas**.

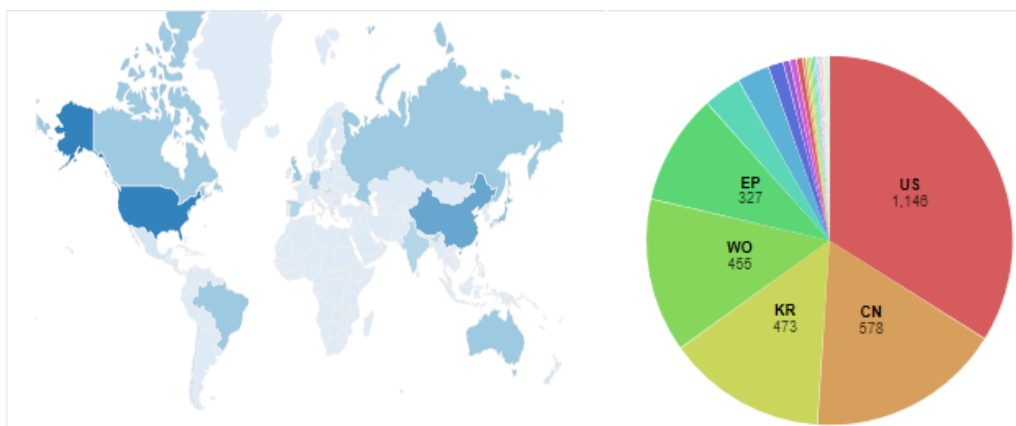


Figura 36. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

3.9.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
- 1. **Internet de las cosas**
 - Sensores.
 - Dispositivos inteligentes.
 - Ciberseguridad.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

2. Minería de datos

- Análisis de datos.
- Visualización.

3. Redes computacionales y las comunicaciones

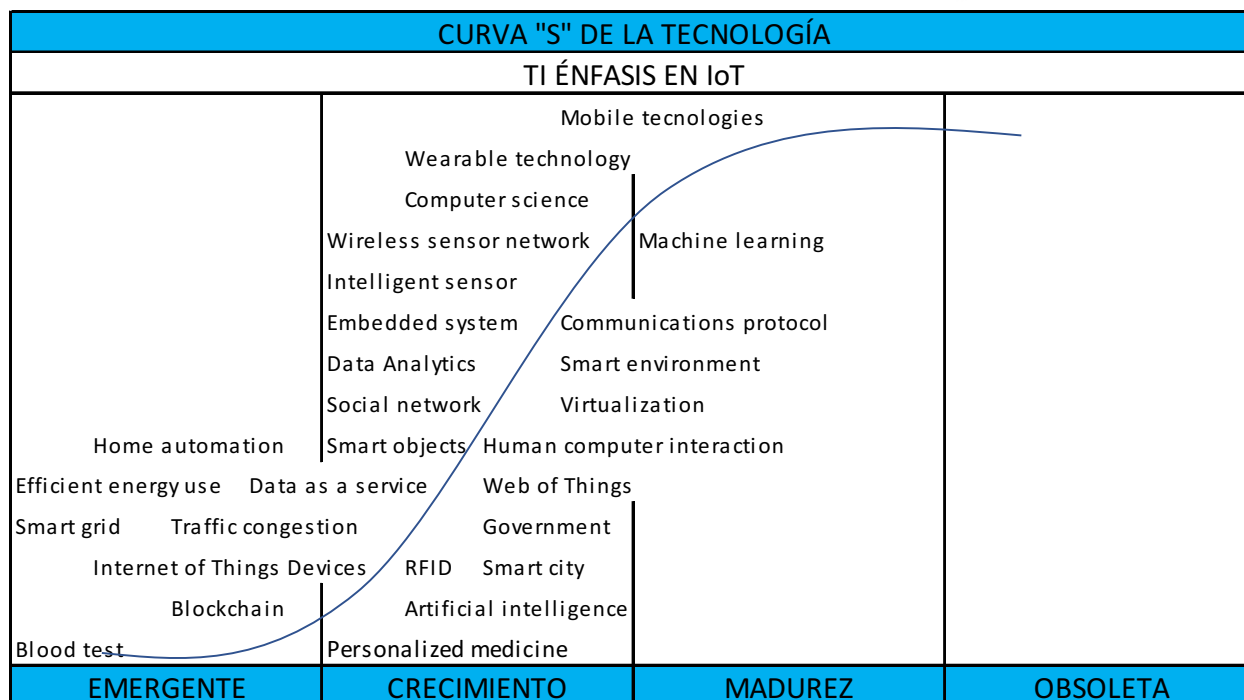
- Protocolos de comunicación.
- Redes de comunicación inalámbrica.
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Diseño arquitectónico para software de solicitud de servicio y gestión de pedidos.
 - Dispositivo, sistema y método automatizado de Internet de las cosas (IOT).
 - Dispositivo y método para programar el sistema de comunicación de máquina a máquina.
 - Sistema y método para realizar el seguimiento y control de activos.
 - Dispositivos inteligentes con aplicaciones específicas.
 - Sistema y método para conectar dispositivos de red de forma segura.
 - Aparato, sistema y método de vehículos inteligentes.
 - Plataformas de visualización de datos.

3.9.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.9.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblando a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

**> Identificación de Oportunidades Estratégicas
para el Desarrollo de la competitividad y atractividad
del Municipio de León**

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.10. Tecnologías de información con énfasis en Inteligencia

Artificial

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **11,521** invenciones y un total de **8,385** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **1,583** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3.10.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1948**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 37 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

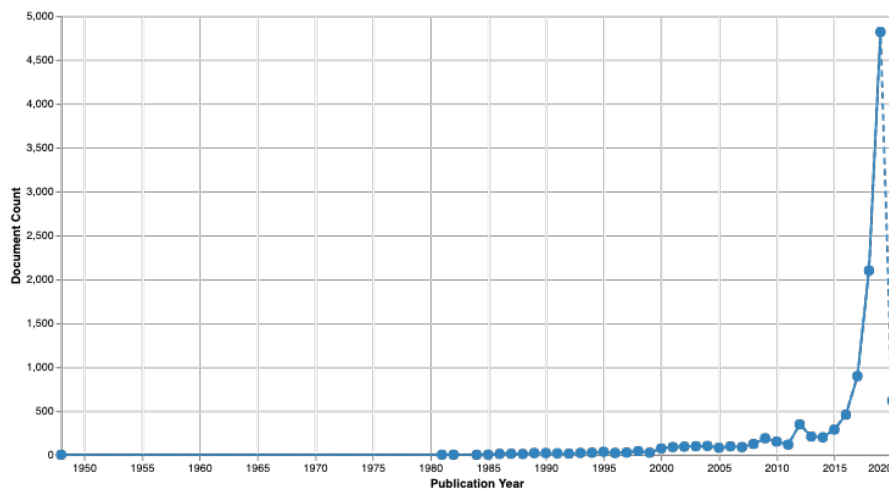


Figura 37. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

La principal compañía en el sector es **Samsung**, siguiendo en 2º lugar **Beijing Baidu Netcom Sci & Tec**, en 3er lugar **Ping An Tech Shenzhen Co Ltd**, en 4º **Zongcheng Li** y en quinto lugar **LG Electronics Inc.**

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

	Beijing Baidu Netcom Sci & Tec	Ping An Tech Shenzhen Co Ltd	Zongcheng Li		Ac Properties Br	Hu Mingjian	Retailóna Llc		
317	227	214	171	144	36	36	35	35	33
Shenzhen Oneconnect Tech Co Ltd				Baidu Online Network Tech (Beijing) Co L...	Jinan Inspur Hi Tech Invest & Developmen...			Korea Advanced Inst Sci & Tech	
99	94	67	63	56	31	30	29	29	29
		Baidu Online Network Technology Beijing ...		Tencent 腾讯		Angel Playing Cards Co Ltd	Iteris Inc	Dalian Rolland Tech Co Ltd	Li Zongcheng
54	49	49	47	36	27	27	27	26	26

Figura 38. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

De las figuras siguientes se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Estados Unidos.
- Corea.

Los líderes comerciales son **empresas chinas y coreanas**.

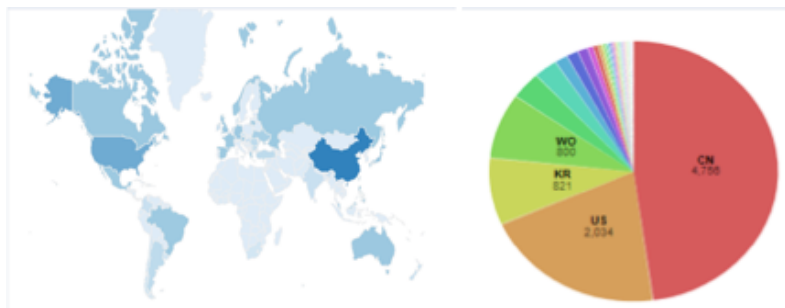


Figura 39. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

- Reconocimiento de patrones.
- Algoritmos.

	INST TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORE...	MÉNDEZ GENARO REBOLLEDO	PERCEPTIVE SOFTWARE INC	
2	1	1	1	1
UNIV NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	RFID MEXICO SA DE CV	FRANCISCO JAVIER ACOSTA CASTANEDA	JOHN RICONDA	TOYTALK INC
1	1	1	1	1

Figura 40. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.10.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

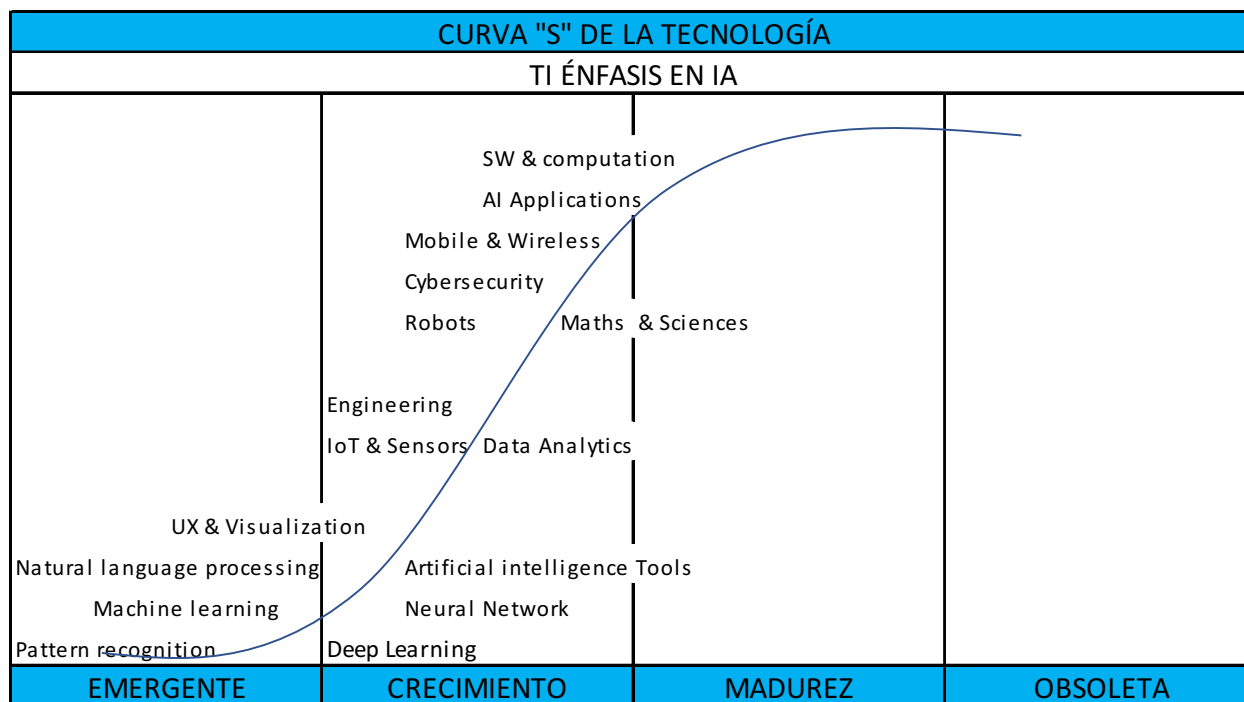
- ***Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.***
 1. **Inteligencia artificial**
 - Algoritmos complejos.
 - Reconocimiento de patrones.
 2. **Ciencias computacionales y electrónicas**
 - Buscadores inteligentes.
 - Visualización.
 3. **Redes neuronales**
 - Redes neuronales.
- ***Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.***
 - Método y aparato para evaluar el riesgo de fraude en una transacción de comercio electrónico y riesgos financieros.
 - Mejorar el diagnóstico de salud mediante inteligencia artificial y tecnologías móviles de salud sin comprometer la precisión.
 - Desarrollo de sistemas y métodos electrónicos de selección de empleados.
 - Interfaz para usar con aparatos robóticos modulares entrenables.
 - Técnicas de re-identificación de vehículos que utilizan redes neuronales para análisis de imágenes y reconocimiento de patrones.
 - Sistemas e interfaces de usuario para el análisis de datos, incluidos algoritmos de inteligencia artificial para generar paquetes optimizados de elementos de datos.
 - Dispositivos, sistemas y métodos para aprender y usar memorias interactivas artificialmente inteligentes.

3.10.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 3.10.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblando a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

**> Identificación de Oportunidades Estratégicas
para el Desarrollo de la competitividad y atractividad
del Municipio de León**

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

3.11. MERCADO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

El mercado de las tecnologías de la información es muy complejo debido a que este concepto ha venido evolucionando con el tiempo según también las nuevas tecnologías empiezan a tener un mayor crecimiento en los mercados y éstas nuevas tecnologías de TI se convierten en mercados por sí mismos.

Para este análisis vamos a definir el mercado de TI de la siguiente manera:

TI	1. Telecom	Voz
		Transmisión de datos
		Internet
	2. Equipo y consumibles	Consumibles de impresión
		Otros consumibles
		Componentes para dispositivos personales
		Equipo telecom
		Periféricos
		Servidores
		Dispositivos personales
	3. Software	Aplicativo
		Herramental
		Infraestructura y seguridad
		Planeación
	4. Servicios de TI	Implementación
		Operación
		Soporte
		Servicios en la nube
	5. Tecnologías Emergentes	IoT (Internet de las Cosas)
		Inteligencia Artificial
		Ciberseguridad

La industria de TI incluyendo sus tecnologías emergentes que incluye el Internet de las Cosas (IoT), Inteligencia Artificial y Ciberseguridad alcanzará un mercado de \$ 5.2 billones de dólares en 2020, según la consultora de investigación IDC. El tamaño de mercado tan grande se explica ya que las TIC's son una función de muchas de las tendencias tecnológicas que se han expuesto en el presente análisis, acompañado de una tendencia a hacia la digitalización demandada por una generación nativa digital creciente, así como por la innovación y el desarrollo tecnológico en la materia.

En la siguiente figura podemos ver un comparativo del mercado mundial de las TIC's y sus tecnologías emergentes en donde se aprecia que el mercado de Estados Unidos representa prácticamente una tercera parte de dicho mercado.

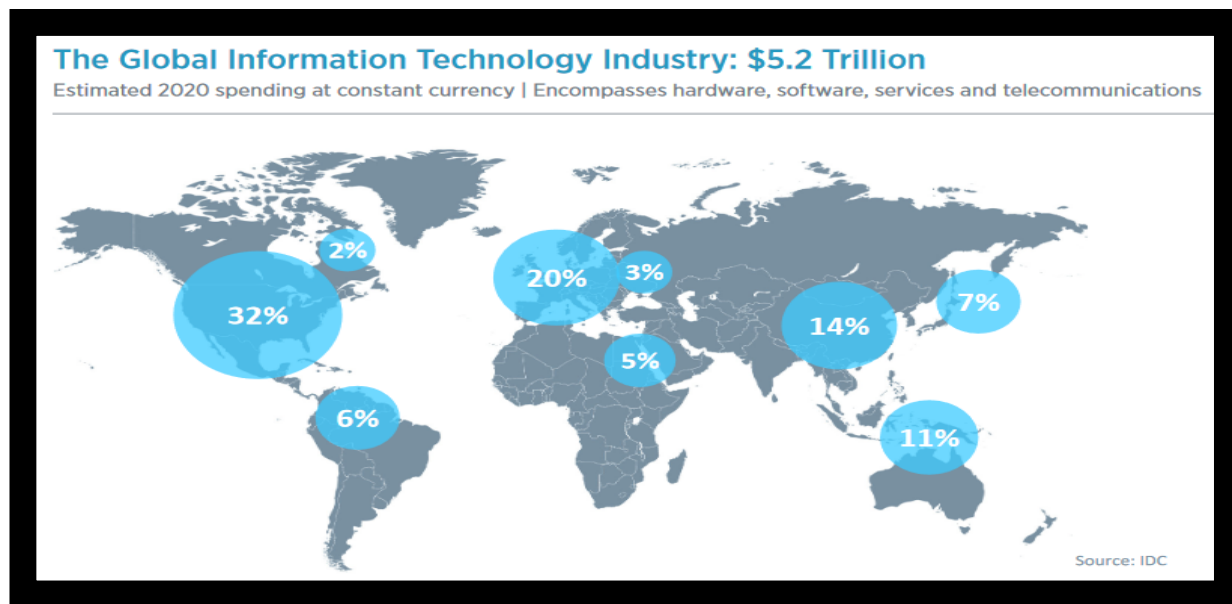
> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Fuente: CompTIA IT Industrial Outlook 2020

Este mismo estudio nos muestra, con datos d IDC, que Canadá tendría un mercado aproximado del 2% y Latam del 6% de dicho mercado global por lo que en su conjunto América sería el bloque más grande con el 40% del total.



Fuente: CompTIA IT Industrial Outlook 2020

El mercado mundial de las tecnologías de la información, **quitando las tecnologías emergentes**, tuvo un gasto total cercano a los 3.2 billones de dólares cada año del 2014 a los 3.7 billones de dólares en el 2016. En 2018, se estimó que el gasto mundial en tecnología fue de 3.9 billones dólares y de 4.1 billones de dólares para el año 2019 según los datos de IDC. El mercado mundial de la tecnología, como se mencionó anteriormente, incluye servicios de telecomunicaciones, tercerización tecnológica y mantenimiento de hardware, consultoría tecnológica y servicios de integración de sistemas, software, equipos de comunicaciones y equipos informáticos.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

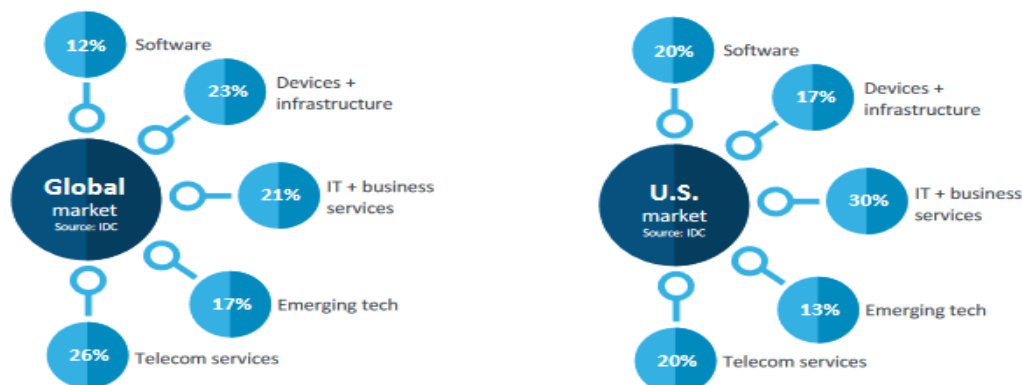
3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Technology Spending \$M	2017 Spending	2018 Spending	2018 Growth	2019 Spending	2019 Growth
Hardware	\$996,376	\$1,033,759	4%	\$1,053,959	2%
Software	\$477,615	\$512,537	7%	\$550,567	7%
Services	\$971,434	\$1,009,573	4%	\$1,048,654	4%
Telecom	\$1,412,303	\$1,431,128	1%	\$1,446,164	1%
Traditional ICT	\$3,857,728	\$3,986,997	3%	\$4,099,343	3%
New Technologies	\$713,877	\$825,978	16%	\$961,763	16%
Total ICT	\$4,571,604	\$4,812,974	5%	\$5,061,106	5%

Fuente IDC. ICT Spending Forecast

Se puede apreciar que las tecnologías emergentes tienen un crecimiento promedio en los últimos años del 16% muy por encima del sector tradicional que en promedio ha crecido un 3% anual durante los últimos 3 años, es decir su crecimiento es 5 veces mayor el mercado de estas tecnologías.

Como se mostró anteriormente el mercado de la industria se puede clasificar en cinco grandes categorías de nivel superior. Las categorías tradicionales serían software, servicios y equipo representan el 56% del total mundial. La otra categoría principal, que son los servicios de telecomunicaciones, representa el 26%. El 18% restante cubre varias tecnologías emergentes que no encajan en uno de los grupos tradicionales o abarcan múltiples categorías, como es el caso de muchas soluciones emergentes como servicio que incluyen elementos de hardware, software y servicio, como IoT, drones, inteligencia artificial, ciberseguridad y muchas tecnologías de automatización.



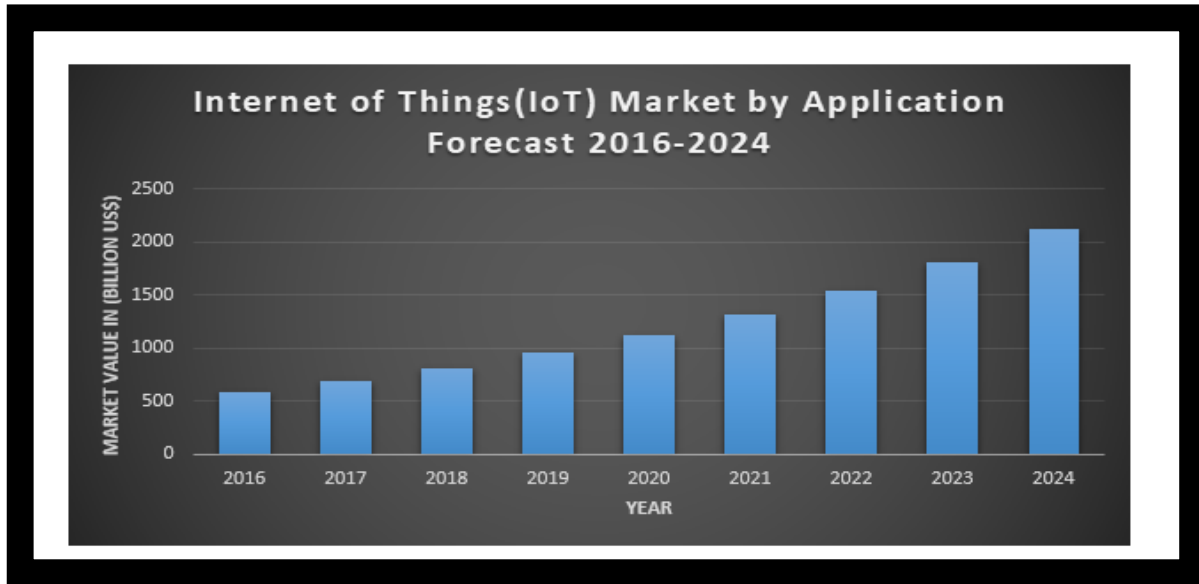
Source: IDC

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

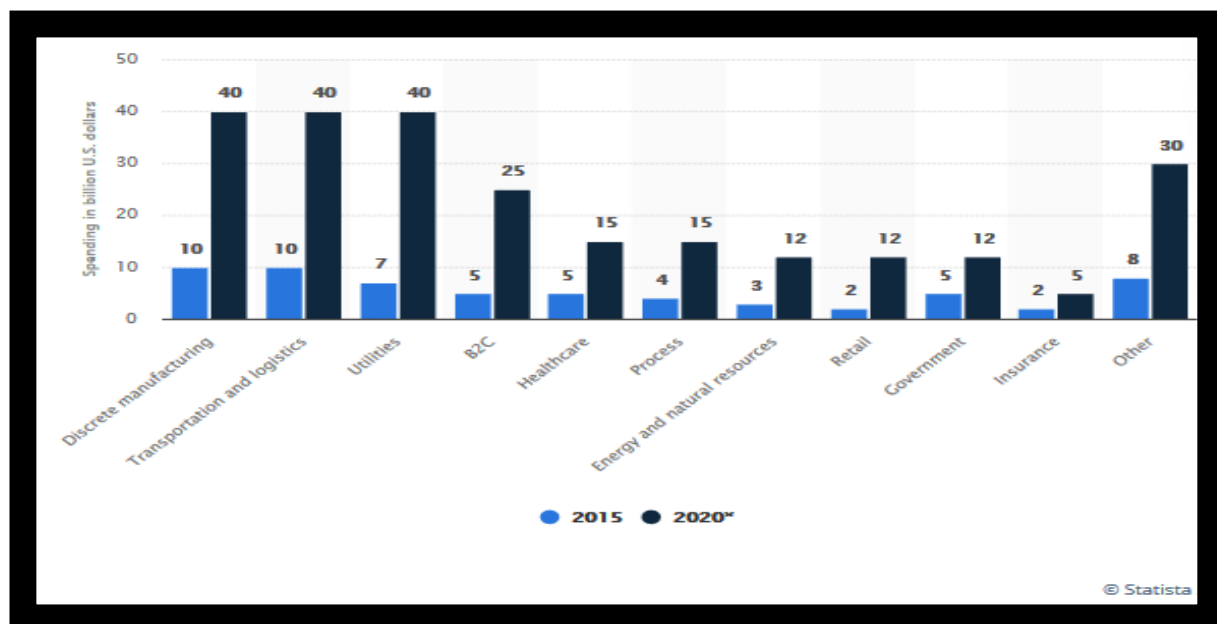
3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Fuente: IDC

Con respecto a las tecnologías emergente el IoT se espera que tenga un crecimiento a nivel mundial pasando de los 500 mil millones de dólares en el 2016 a 2.1 billones de dólares para el 2024.



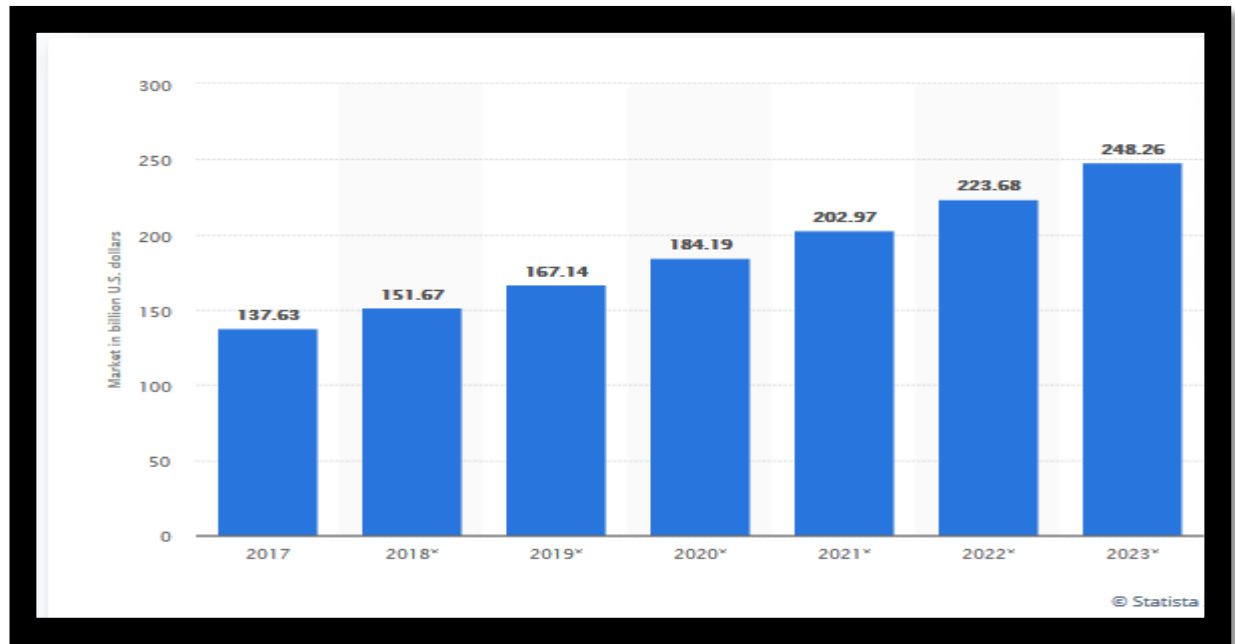
La distribución de este mercado por vertical ubica al sector de manufacturas, logística y productos de consumo como los principales sectores.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

El sector de Ciberseguridad tuvo en el 2019 un valor de mercado de 167 mil millones de dólares y según estimaciones de **Statista** este sector representará un mercado cercano a los 250 mil millones de dólares en el 2023.

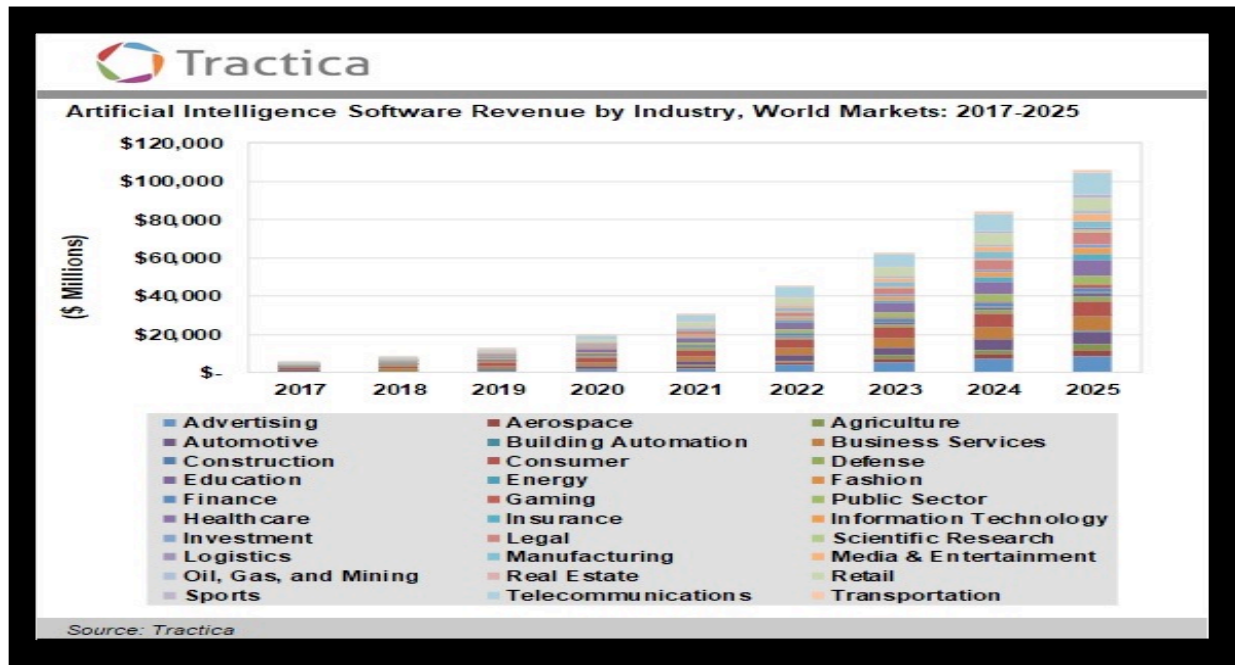


Por otro lado, el mercado de la inteligencia artificial (IA) la firma de inteligencia de mercado **Tractica**, pronostica que los ingresos globales de las implementaciones de software AI aumentará de \$ 8.1 mil millones en 2018 a \$ 105.8 mil millones en 2025 siendo los sectores con mayor participación los siguientes:

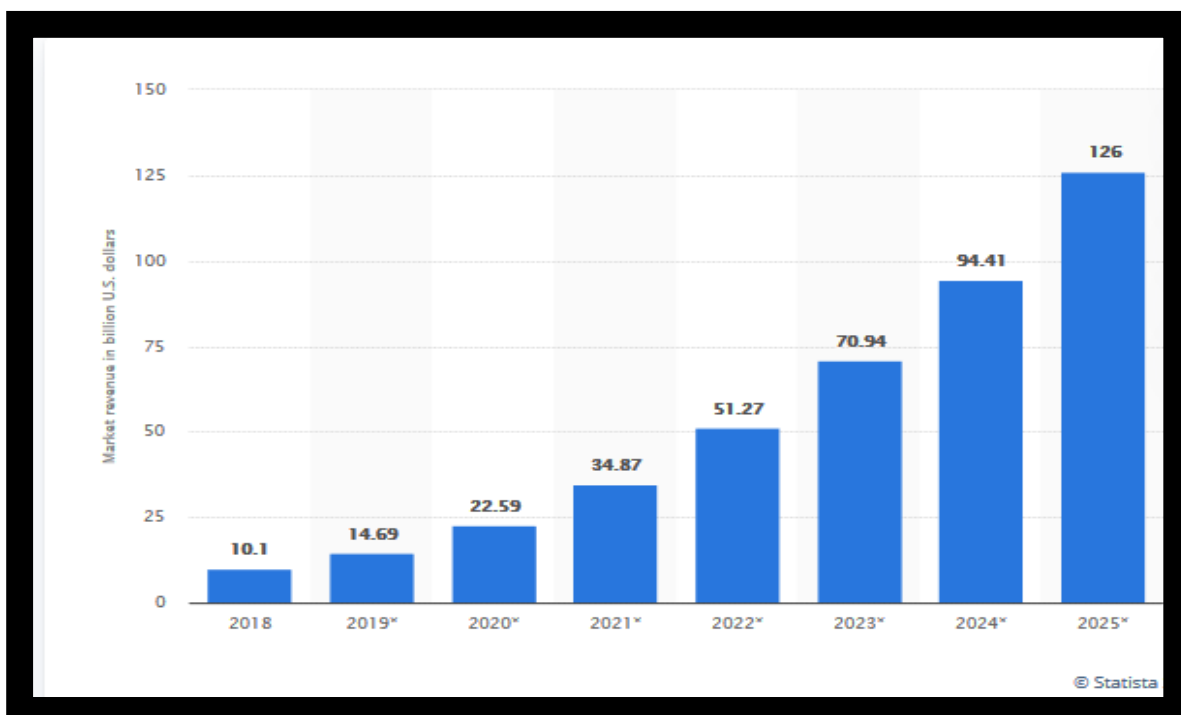
- Telecomunicaciones.
- Consumidor.
- Publicidad.
- Servicios de negocios.
- Cuidado de la salud.
- AI por menor.
- Automotriz.
- Legal.
- Sector público.
- Seguros.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Otra proyección muy cercana a la de Tractica es la que realiza Statista en donde el valor de mercado de Inteligencia Artificial crece de 10,000 millones de dólares en el 2018 a 126,000 millones de dólares en el 2025.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 **Fase** Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Por otro lado, el mercado de TI en México que incluye las tecnologías tradicionales representa y a diferencia de lo que ocurre a nivel mundial y en Estados Unidos en México el subsector más importante al 2019 es Telecom.



Fuente: Elaboración propia con datos de IDC, Statista, Inegi, Select

Es importante destacar que en el 2019 el rubro de servicios de software ya rebasó por primera vez al de equipo y se espera un crecimiento del orden del 4.2% anual de aquí al 2025.



Fuente: Elaboración propia con datos de IDC, Statista, Inegi, Select

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

En relación con las tecnologías emergentes para el IoT en México se espera el valor de mercado sea de US\$ 5.748 millones en 2020 y de US\$ 27.500 millones para América Latina según la firma IDC.

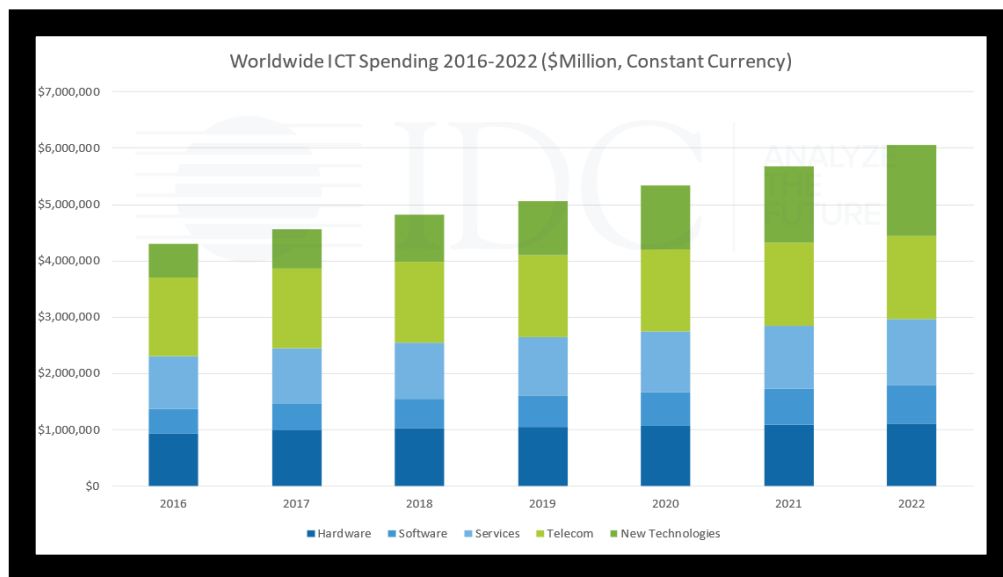
Por su parte el mercado de IA en México se espera que durante el período de 2019-2025, el gasto en IA registre una tasa compuesta anual de 31.4%, aumentando de US \$ 15.3 millones en 2019 a US \$ 103.3 millones en 2025.

El mercado de la ciberseguridad es el más incipiente en México, pero KPMG prevé que para 2021 el valor de este ascenderá a 2,300 millones de dólares.

3.12. Conclusiones

El Sector de las tecnologías de la información ha evolucionado en los últimos 5 años con nuevas tecnologías que han pasado a ser mercados por sí mismos debido a la gran cantidad de aplicaciones que tienen en otras verticales de negocio.

Para Inteligencia Artificial, IoT y Ciberseguridad se presentó el mercado actual a nivel mundial y para México, y en las siguientes gráficas, se puede ver el resumen de cómo crecerán estas tecnologías vs el software tradicional.



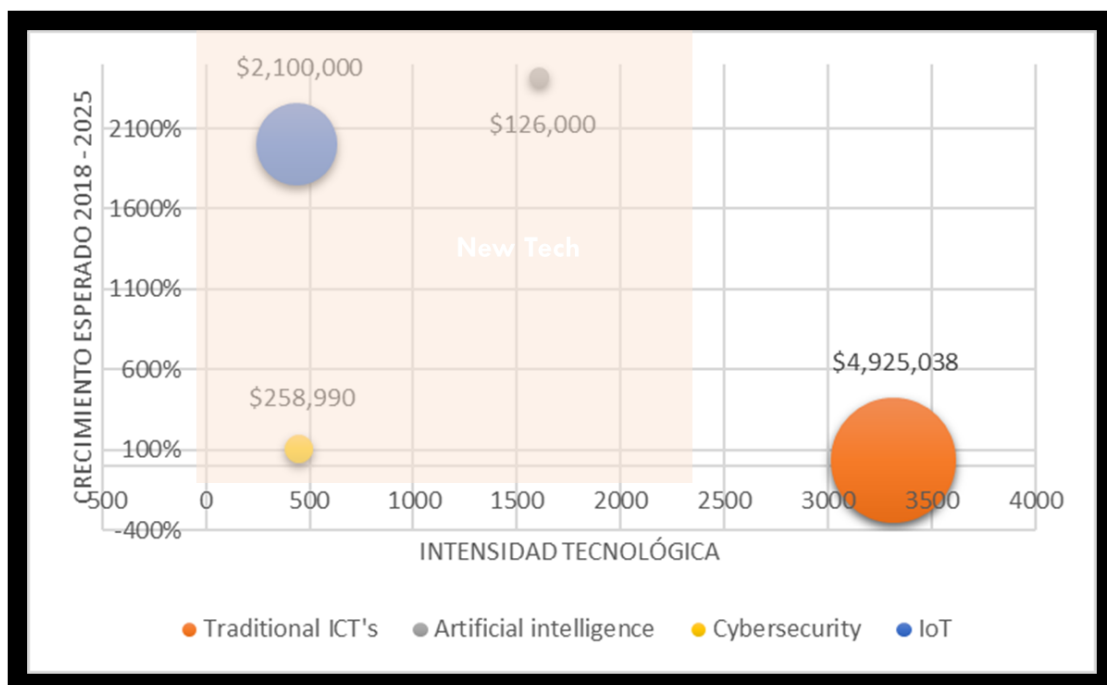
> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 **Fase** Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



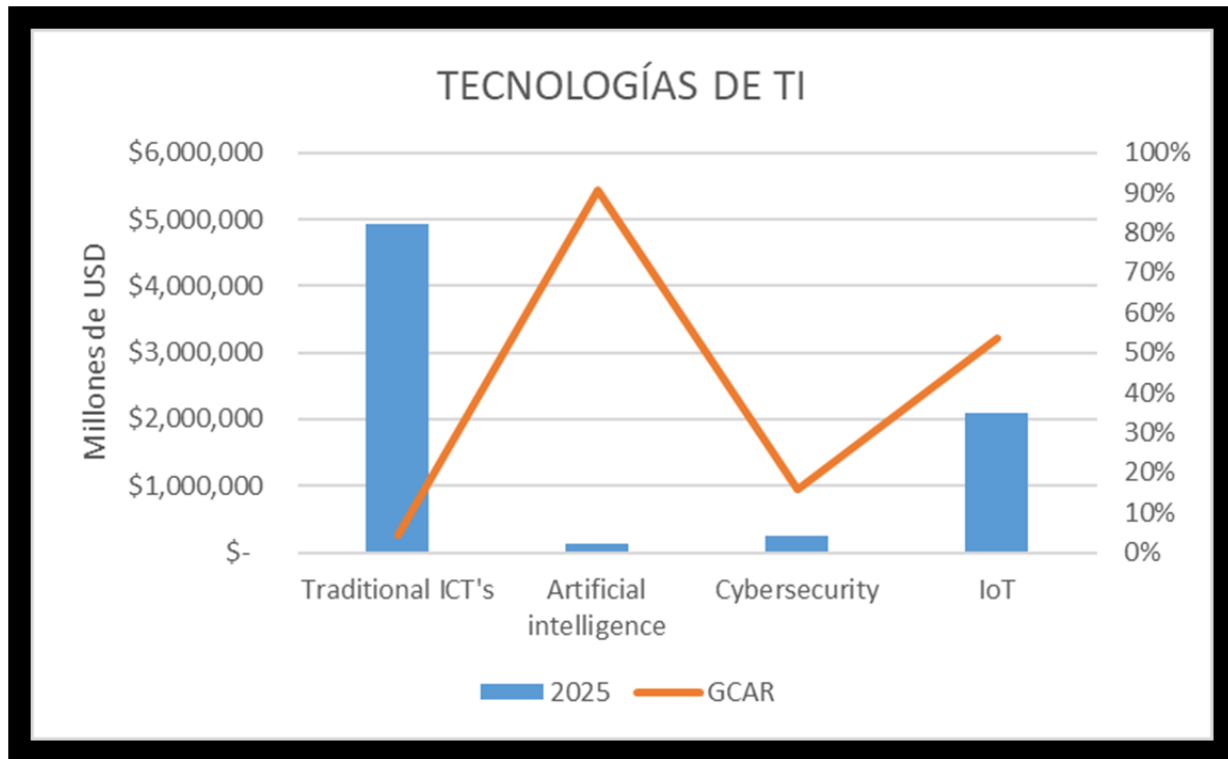
Fuente: Elaboración propia con datos de ICT

También dentro de las tecnologías emergentes la que al día de hoy cuenta con mayor valor en el mercado es Ciberseguridad, pero la tecnología emergente que más valor se proyecta que tendrá en el 2025 es IoT y la de mayor crecimiento IA como se puede apreciar en el siguiente gráfico en donde el valor de mercado se encuentra expresado en millones de dólares.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Por lo anterior las tecnologías que se recomiendan para apostarle en México son las siguientes:

Tecnología	Campos	Tecnología	Campos
Inteligencia Artificial	ADAS	Internet de las cosas (IoT)	Platforms
	Machine and Deep Learning		IoT communications protocols
	Image Processing		Sensors
	Pattern Recognition		Low power nwtworks
	Natural Language Processing		Devices
Ciberseguridad	Network security		Analytics
	Internet security		Security
	Web security	Cloud Computing	
	Cloud Application security	Análisis de Datos	
Tecnologías móviles		UX y visualización de datos	VR & AR

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

4. Servicios médicos y hospitalarios.

4.1. Introducción

El análisis considera tecnologías que se encuentran en el campo de servicios médicos y hospitalarios. Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México.

El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **20,650** invenciones y un total de **15,753** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **1,141** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

4.2. Análisis y resultados

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1907**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 41 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

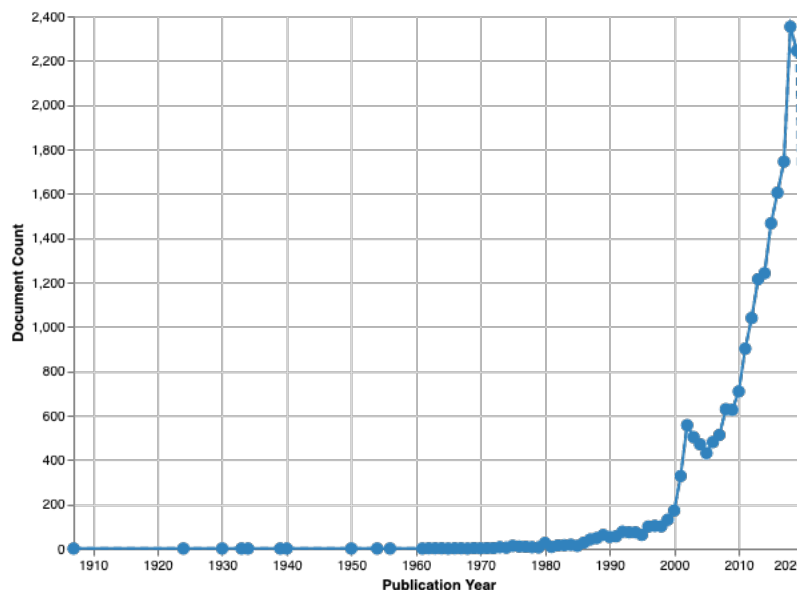


Figura 41. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

La principal compañía en el sector es **Philips** la cual registro las invenciones con 3 nombres de titular, siguiendo en 2º lugar **Toshiba** la cual registró las invenciones con 3 nombres de titular, en 3er lugar **Siemens**, en 4º **Samsung** y en quinto lugar **Medtronic**.

									
93	73	66	62	62	33	32	32	32	31
									
60	55	51	50	50	28	27	27	27	27
									
47	41	37	35	34	27	26	25	24	24

Figura 42. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

De las figuras siguientes se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Estados Unidos.
- Japón.
- Corea.

Es importante el considerar que aun cuando China se encuentre desarrollando la mayor cantidad de invenciones, los líderes comerciales se encuentran muy distribuidos entre **empresas europeas, japonesas y norteamericanas**.

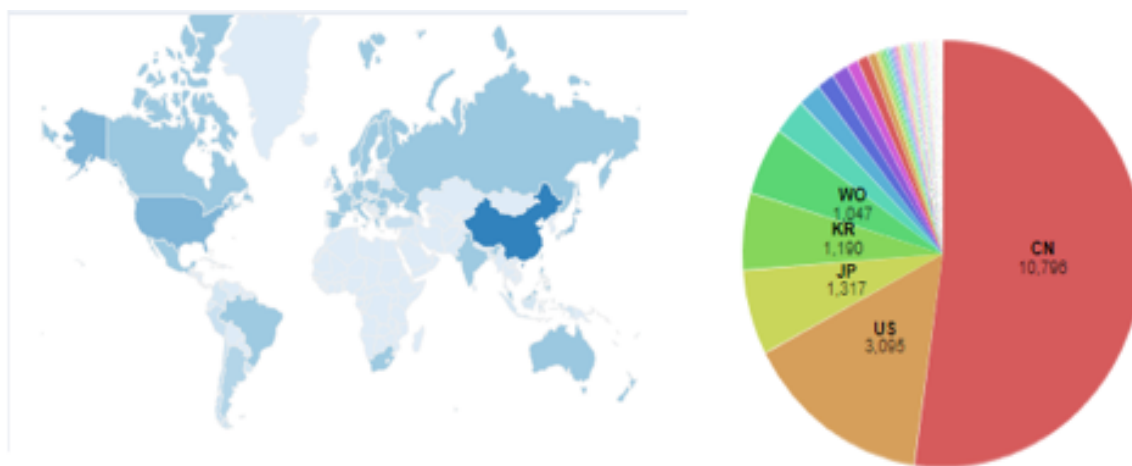


Figura 43. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

1. Diagnóstico asistido por computadora.
2. Pruebas y mediciones.

		Olga Elizabeth Martínez Treviño	Brighter Ab Publ	Lobato Jose Amado Maximino Espinosa
2	2	2	2	2
Deka Products Lp	Itesm	Cota Inc	Univ Mexico Nacional Autonoma	Bd Switzerland Sarl
2	2	1	1	1
		Matersys Group S A De C V		Desarrollo De Productos S A De C V
1	1	1	1	1
Escalona Fernando Pablo Jose Espinosa	Inst Tecnológico Y De Estudios Superiore...	Primagen Holding Bv	Starbucks Corp	Mci Worldcom Inc
1	1	1	1	1

Figura 44. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

4.3. Principales tecnologías en el sector

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
 1. **Inteligencia artificial.**
 - Diagnóstico o tratamiento médico asistido por computadora.
 2. **Ciencias computacionales y electrónicas**
 - TIC especialmente adaptado para el manejo o procesamiento de datos médicos o sanitarios relacionados con el paciente para informes médicos.
 - TIC especialmente adaptado para la gestión o administración de recursos o instalaciones sanitarias.
 - TIC especialmente adaptado para la gestión u operación de equipos o dispositivos médicos.
 - Gestión de datos médicos.
 3. **IoT y Tecnologías móviles (mHealth)**
 4. **Cuidados Intensivos**

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

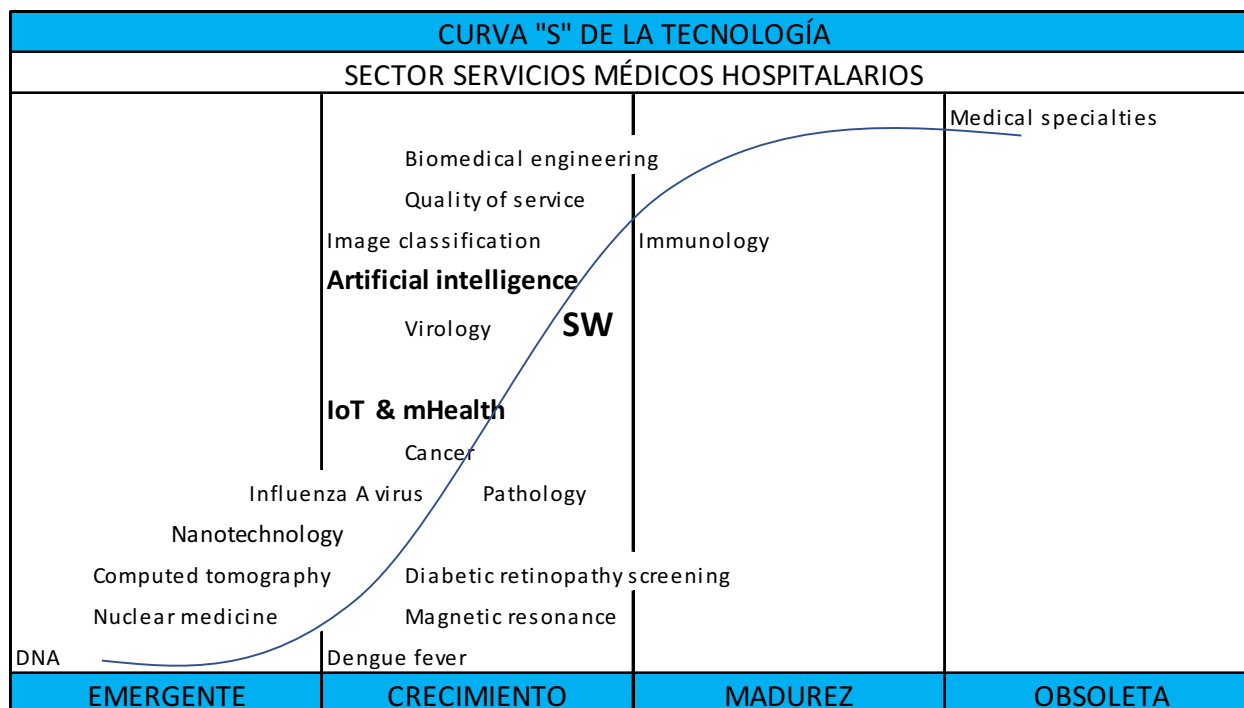
- Cuidados intensivos para recién nacidos asistidos por computadora.
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Cuidados intensivos para recién nacidos asistidos por computadora.
 - Conectando pacientes con atención de emergencia / urgencia.
 - Centro de comando remoto para monitorización de pacientes.
 - Sistema y aparato para la atención electrónica del paciente.
 - Sistema de monitoreo remoto de salud multiusuario con soporte biométrico
 - Imagen corporal personalizada.
 - Visualización personalizada de información de salud.
 - Sistemas y métodos de dispositivos médicos para el hogar para la prescripción y el seguimiento de la terapia.
 - Producto de sistema, método y programa para brindar servicios médicos desde una ubicación remota.
 - Sistemas y métodos para la mejora automatizada de imágenes retinianas.
 - Dispositivo de software para facilitar la creación de registros médicos.
 - Método y servicio de monitoreo médico y de salud en el hogar.
 - Imágenes médicas e intercambio eficiente de información de imágenes médicas.
 - Sistema de respuesta de emergencia del paciente.

4.3.1. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 4.3.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



4.4. Mercado de tecnologías del sector de servicios médicos hospitalarios

Las principales tecnologías que se están aplicando en el sector de salud como se puede apreciar en la curva S de la tecnología son las tecnologías de información que básicamente es software y aplicaciones por especialidad, Inteligencia Artificial, Tecnologías móviles y IoT.

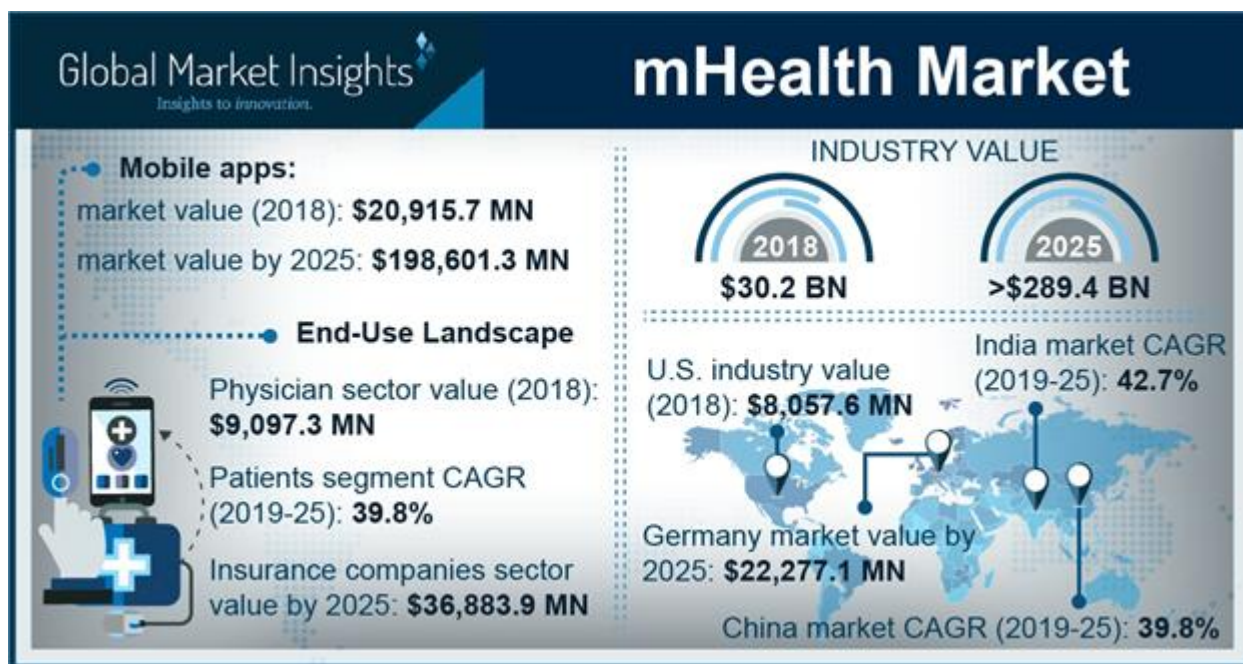
Describiremos ahora el mercado y su potencial para cada una de ellas. Empezamos por las tecnologías móviles que se expresan en los informes de mercado normalmente como mHealth que es un término utilizado en la práctica médica tanto pública como privada y que se apoya en el uso de dispositivos con comunicación móvil, como teléfonos móviles, tabletas y asistentes digitales personales, y dispositivos portátiles como relojes inteligentes, para servicios de salud, información y recopilación de datos.

El tamaño del mercado de mHealth en el 2018 fue de más de USD 30.2 mil millones y se espera que tenga un crecimiento de más del 38.0% de 2019 a 2025 (global Market insight) por lo que en el 2025 este mercado valdrá alrededor de los 289.4 mil millones de dólares. Esto se debe básicamente a dos factores principales, el crecimiento hacia la medicina de precisión y por otro lado la atención personalizada. Ambos están estimulando el mercado global de mHealth, junto con la creciente proliferación de teléfonos inteligentes y tabletas.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 **Fase** Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

También se puede apreciar en la siguiente figura que el segmento de mercado más importante dentro de las tecnologías móviles es el de las aplicaciones, que en el 2018 representaron un valor de 20,915 millones de dólares y el pronóstico de este segmento es que en el 2025 valga alrededor de los 198,610 millones de dólares.



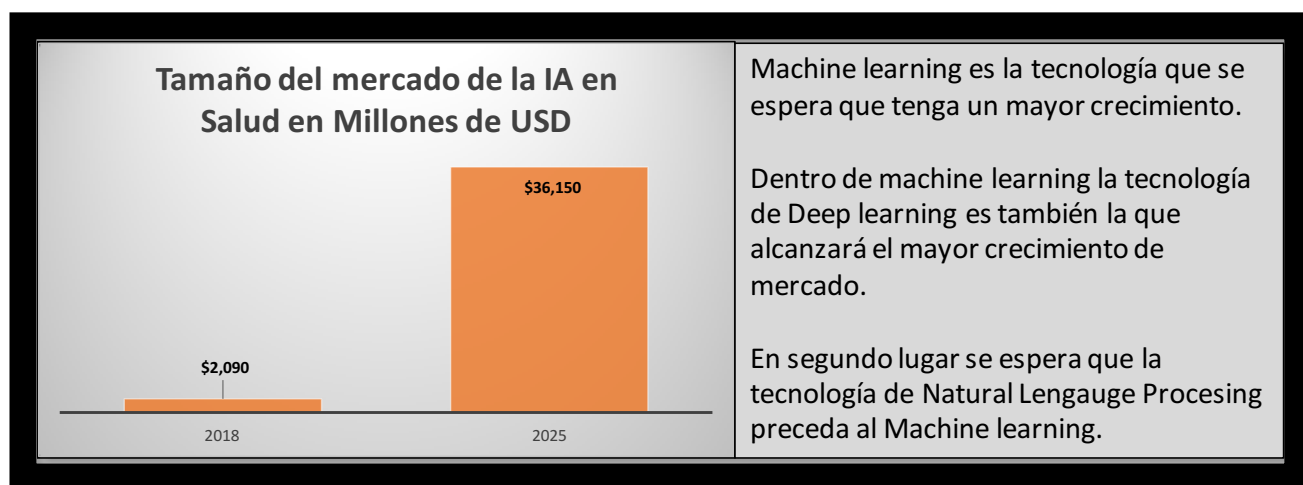
El tamaño del mercado de IoT en atención médica fue en 2018 de USD 55.5 mil millones y se pronostica que alcanzará USD 188 mil millones para 2024, expandiéndose a una tasa anual del 27.6% durante este período según un nuevo informe de Markets & Markets.

Al igual que en el mercado de móviles la creciente penetración de dispositivos móviles, así como el avance en las telecomunicaciones fomenta el monitoreo en tiempo real de datos y variables de pacientes con enfermedades crónicas.

Los dispositivos médicos tuvieron la mayor participación en el mercado de IoT en el cuidado de la salud en 2017. Estos dispositivos habilitados para IoT monitorean y analizan las condiciones médicas de los pacientes y notifican oportunamente a los cuidadores sobre la condición para un tratamiento adicional.

La inteligencia artificial (IA) se puede definir como un sistema que aplica varias funciones basadas en la inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje y las habilidades de resolución de problemas en diferentes disciplinas, como la biología, la informática, las matemáticas, la lingüística, la psicología y la ingeniería. En el campo de la salud se aplica al descubrimiento y planes de tratamiento de nuevos fármacos. La IA global en el mercado de la atención médica tuvo un valor de USD \$ 2,090 millones en 2018, y se estima que alcanzará los USD \$ 36,150 millones para 2025, registrando un CAGR de 50.2% de 2018 a 2025.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Las principales empresas del que están dominando el mercado de IA en salud son:

- Google Inc.
- Apple Inc.
- International Business Machine (IBM) Corporation.
- GE Healthcare.
- Microsoft Corporation.
- Intel Corporation.

En el estudio tecnológico también se encontraron algunas tecnologías relacionadas con la proveeduría de servicios de consultoría en procesos al sector. **Zion Market Research** ha publicado un nuevo informe en donde se muestra que el mercado global de servicios de consultoría para la atención médica fue de aproximadamente USD 9.7 mil millones en 2018 y se espera que genere alrededor de USD 25.85 mil millones para 2027, a una tasa compuesta anual de alrededor del 11.6% entre 2019 y 2027. La consultoría se puede catalogar en los siguientes rubros: consultoría de TI y digitalización, consultoría de estrategia, consultoría de operaciones, consultoría financiera, consultoría de investigación y desarrollo, consultoría de gestión de recursos humanos y talentos, marketing y ventas, soluciones regulatorias de atención médica, Consultoría logística y otros.

Finalmente, el mercado más tradicional del software para el sector salud es un software de carácter empresarial de atención médica que funciona en base a big data de atención médica, registros de salud electrónicos/ expedientes médicos electrónicos y otra información administrativa del sitio de salud. Facilita el buen funcionamiento de esta y apoya en la gestión segura de datos clínicos, procedimientos de pago, reclamos y otras actividades relacionadas con la atención médica.

Se espera que el mercado de software empresarial para la salud registre una tasa de crecimiento anual de 13.0% para alcanzar USD 76,459.7 millones para 2025.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

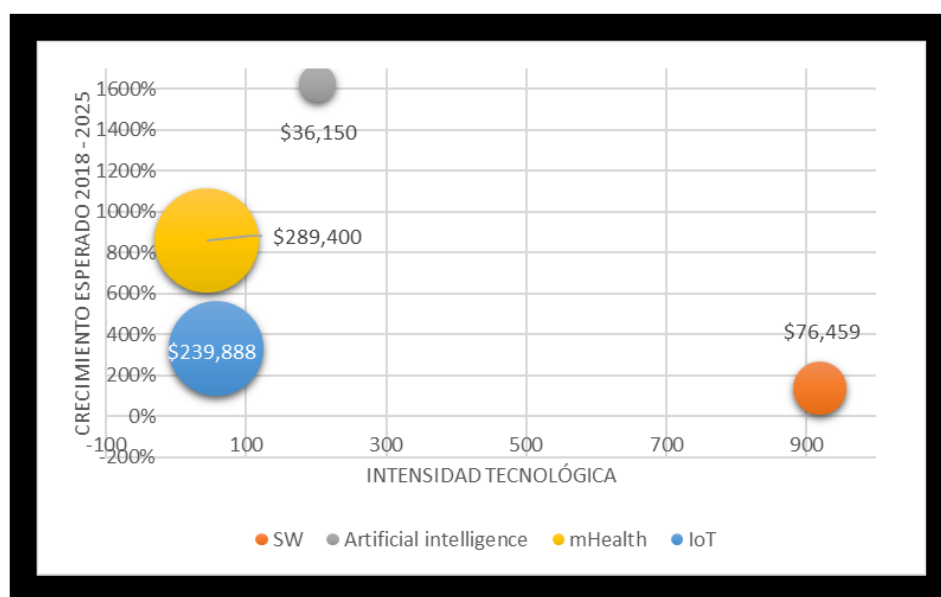
Los jugadores líderes en el mercado de software empresarial para la salud incluyen CompuGroup (Reino Unido), Medidata Solutions (EE. UU.), Athenahealth (EE. UU.), Cerner Corporations (EE. UU.), McKesson Corporation (EE. UU.), Infosys Ltd. (EE. UU.), Cognizant Technology Solutions Corporation (EE. UU.), IBM Corporation (EE. UU.), Allscripts Healthcare Solutions (EE. UU.) Y Microsoft Corporation (EE. UU.).

4.5. Conclusiones

El sector presenta un crecimiento acelerado a partir del año 2000, por lo que las oportunidades serán importantes.

La tecnología se desarrolla principalmente en países como China, los Estados Unidos, Japón y Corea. Las tecnologías de mayor crecimiento tanto tecnológico como económico por orden de importancia son:

- mHealth.
- Internet de las Cosas.
- Software.
- Inteligencia Artificial.



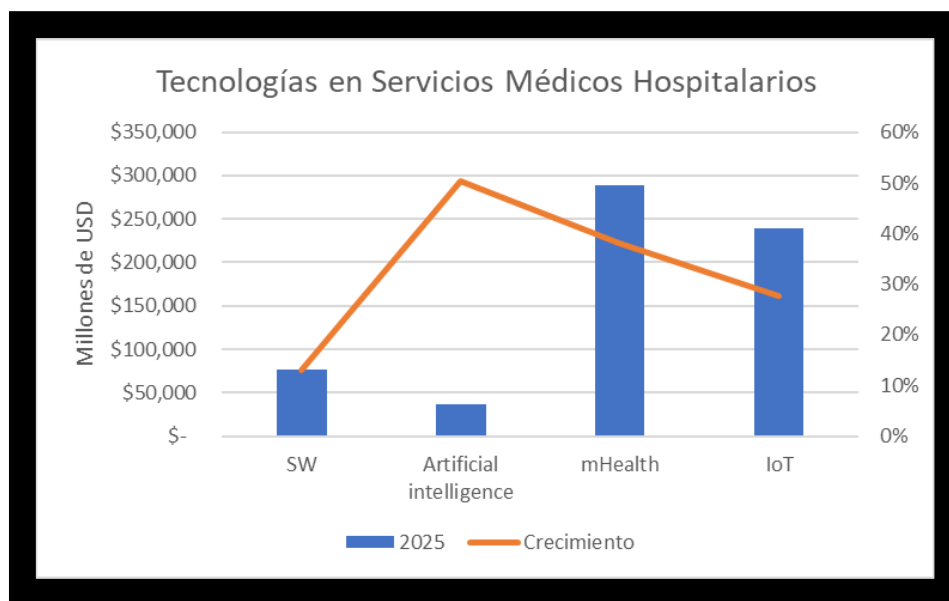
Derivado de los datos de mercado presentados anteriormente para las principales tecnologías del sector, en la gráfica previa se aprecia que el software tradicional enfocados a la administración de hospitales y centros de salud incluyendo el manejo de datos, expedientes clínicos electrónicos, etc., representa el mercado menos atractivo para invertir en él, aunque en el 2018 es el segundo mercado tecnológico para el 2025 será el tercero.

Por otro lado, los dos mejores mercados tecnológicos para este sector son el IoT y los móviles con un crecimiento del 19.9% y del 38% anual compuesto para el período comprendido del 2018 al 2025 y con

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

tamaños de mercado esperados para esa fecha de 534 mil millones de dólares y 289 mil millones de dólares respectivamente.



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

5. Servicios de logística.

5.1. Introducción

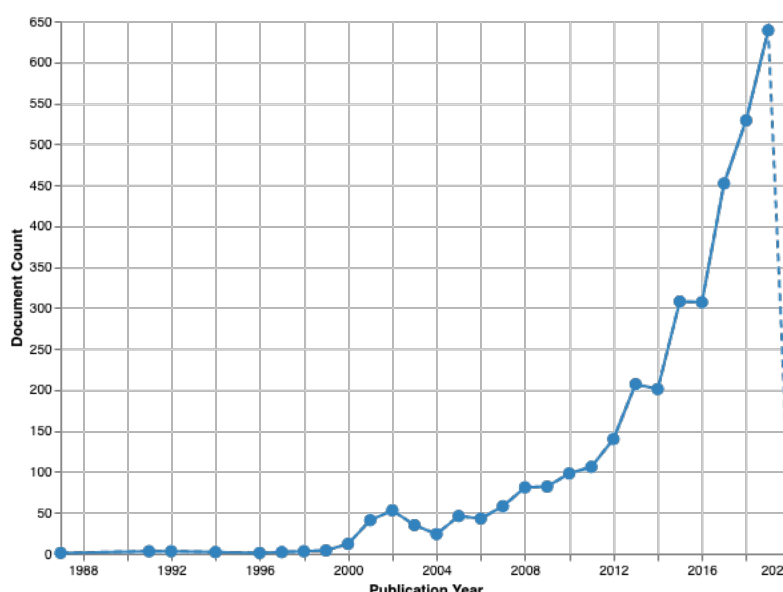
El análisis considera tecnologías que se encuentran en el campo de servicios de logística. Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México.

El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **3,507** invenciones y un total de **2,961** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **100** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

5.2. Análisis y resultados

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1987**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 45 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Figura 45. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

La principal compañía en el sector es **Alibaba**, siguiendo en 5º lugar **SAP**. Una buena cantidad de invenciones se encuentran en manos de inventores independientes. IBM se encuentra entre las 60 principales generadoras de invenciones en el sector.

	Zhang Xi	Hirth Jochen	Hetzer Stephan		Beijing Jingdong Shanghe Information Tec...	Latocha Peter	Shanghai Deqi Information Tech Co Ltd	Yu Yi	Kaetker Stefan
51	37	22	19	18	13	12	12	12	12
Freund Jens	Deutsche Post Ag	Cainiao Smart Logistics Holding Ltd	SF Tech Co Ltd	Moosmann Gerd		Danyang Hurricane Logistics Co Ltd	Opportune Entrp	Colle Renzo	United Parcel Service Inc
18	17	17	14	14	11	11	10	10	10
Steinbach Jochen	Schneider Logistics Inc		Beijing Jingdong Century Trading Co Ltd		Primagen Holding Bv	Fang Zehui		Wilmes Martin J	Robotic Technology Administrat
14	14	13	13	13	10	10	9	9	8

Figura 46. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

De las figuras siguientes se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China (con una proporción muy significativa en el desarrollo de tecnología en el sector).
- Estados Unidos.
- Corea.

China en este sector se encuentra desarrollando tecnología en forma acelerada.

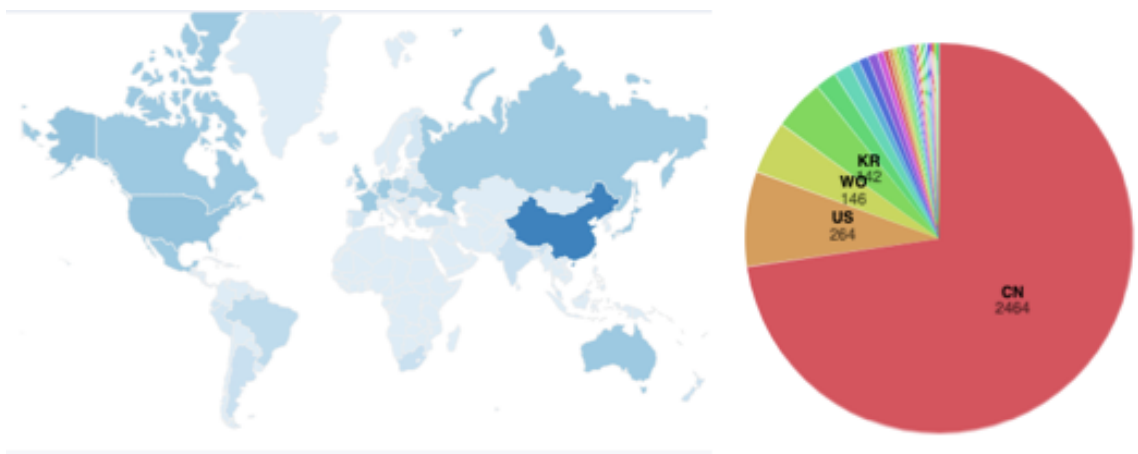


Figura 47. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

1. Sistemas de procesamiento de datos para logística (almacenes, carga, distribución o administración de existencias).
2. Sistemas para el comercio electrónico.
3. Tecnologías biológicas para el transporte de mercancías alimenticias.

Diversa Corp	Gettrans Inc D B A Leanlogisti	Robotic Technology Administat	Loteria De Concepcion	 Schindler
1	1	1	1	1
Primagen Holding Bv	Liquidgas De Mexico S A De C V	Schneider Logistics Inc	Jb Vemobile S A De C V	Hpl High Performance Logistics S A De C ...
1	1	1	1	1
Eduardo Alejandro Mantecón González				
1				

Figura 48. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

5.3. Principales tecnologías en el sector

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**

1. Sistemas computacionales.

- Aplicaciones de ejecución logística.
- Software para el movimiento de bienes.
- Sistemas para la administración de órdenes.
- Sistemas para la venta de bienes.

2. Biología

- Almacenamiento y detección biológico en productos perecederos.

3. Administración de operaciones

- Diseño arquitectónico para software de movimiento de mercancías ad-hoc.
- Diseño de software de aplicación de adquisiciones planificado.
- Métodos para proporcionar procesos de ejecución de la cadena de suministro en un entorno de fabricación subcontratado.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

4. Inteligencia Artificial

5. Internet de las Cosas

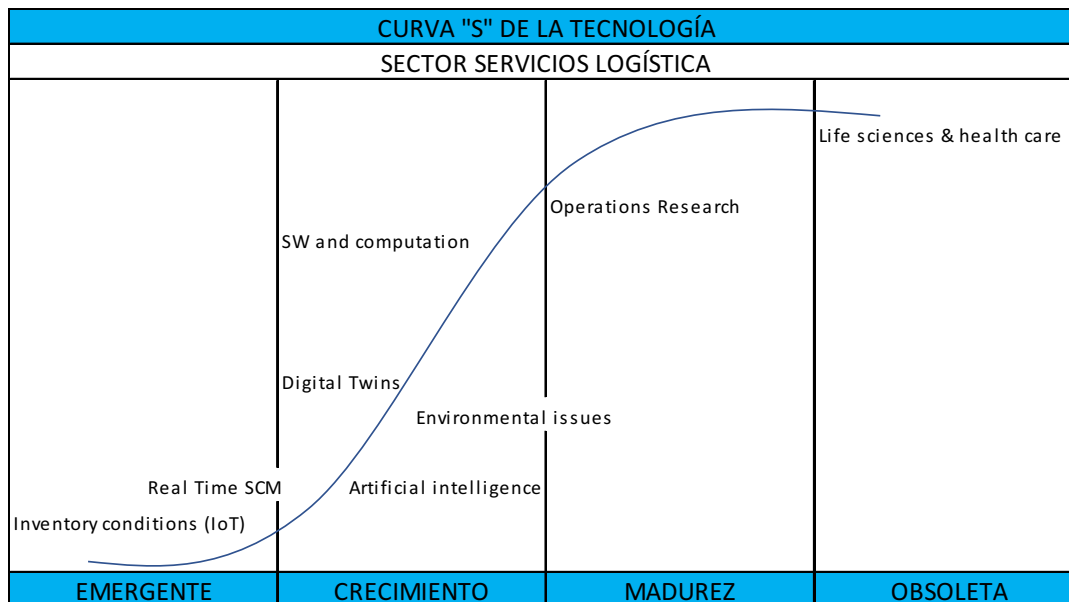
6. Software de seguimiento de la cadena de suministro en tiempo real

- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**

- Sistema de respuesta de emergencia al paciente.
- Proporcionar aplicaciones de ejecución logística como servicios empresariales.
- Método y sistema para facilitar el negocio electrónico.
- Método de gestión de stock de repuestos del sistema de servicio al cliente basado en la predicción de la vida útil del dispositivo.
- Entrenamiento de máquina para automatizar el precio de los servicios de logística en una red a gran escala.
- Diseño de software para movimiento de mercancías ad-hoc.

5.3.1. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 5.3.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

5.4. Mercado de tecnologías del sector logística

El mercado de la logística a nivel mundial es un mercado de los 8 billones de dólares en el 2018 y se espera que tenga crecimientos anuales del 3.48% por año de aquí al 2022. Lo importante es que el crecimiento de este mercado logístico se ve apuntalado por las nuevas tecnologías que permitirán un ahorro considerable a las empresas del sector por una mayor eficiencia en sus operaciones y un mejor servicio al cliente.

Estas tecnologías son las que describimos anteriormente: SW empresarial, IoT, IA, software especializado de la cadena de suministro y las tecnologías relacionadas con el medio ambiente y la disminución de la huella de carbono.

El mercado del IoT y la automatización de logística (logística 4.0) alcanzó un valor de mercado de USD55.15 mil millones en 2019, y se pronostica que alcance un valor de USD 107.84 mil millones en 2025, registrando una tasa anual de crecimiento del 12.1% durante el período de pronóstico de (2020 - 2025). El florecimiento del Internet de las cosas industrial (IIoT) y la creciente red de sistemas conectados están ayudando a las industrias a realizar múltiples tareas, como el pedido, el embalaje, la seguridad e inspección con sensores en almacenes. tracking de los lotes hasta la entrega al cliente. Este factor está ayudando a mejorar la eficiencia operativa mediante enormes márgenes, lo que a su vez está impulsando el mercado. Las operaciones que ocurren dentro de almacén contribuyen a una gran parte del consumo de recursos. A medida que varias empresas exigen nuevas soluciones para mejorar la eficiencia de los almacenes y reducir los costos, la implementación de robots y sensores de almacén aumentará.

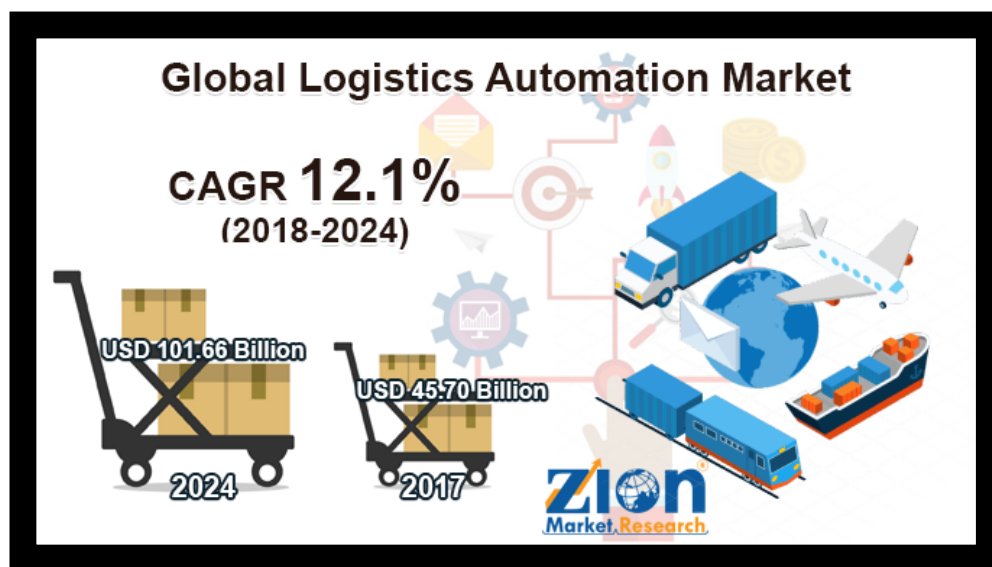
Los robots móviles están experimentando un gran crecimiento en almacenes pequeños y medianos con tamaños de pellets más pequeños, mientras que las aplicaciones industriales en grandes almacenes dedicados a alimentos y bebidas exigen robots articulados y de alta precisión.

Según una encuesta de la Asociación de Tecnologías de Envasado y Procesamiento, el 94% de las operaciones de envasado de alimentos en Estados Unidos ya están utilizando la robótica y la mitad de ellos informó el plan para aumentar su nivel de automatización en los próximos tres a cinco años.

La plataforma IoT ofrece varias características, como administración de flotas en tiempo real, etiquetas inteligentes, mantenimiento predictivo, control de condiciones de almacenamiento y más. Además, la creciente popularidad de la Logística4.0 en el transporte y el almacenamiento impulsa el crecimiento del mercado global de IoT y automatización de logística.

Zion Market Research estima que el mercado de las IoT y automatización para el sector logístico en el 2017 fue de 45.79 mil millones de dólares y que crecerá a una tasa anual de 12.1% para el período de 2018 al 2024 llegando a tener en ese año un valor de mercado de 101.6 mil millones de dólares.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Por otro lado, se prevé que la IA global en el mercado de la cadena de suministro y la logística alcanzó un valor aproximado USD 502.9 millones en 2017 y que crecerá con una tasa de más del 45.60% durante el período de pronóstico 2018-2025. Esta tasa es la más alta para las tecnologías que analizamos, aunque el valor de mercado es todavía pequeño comparado con las otras. El crecimiento en este mercado se debe principalmente a factores como el crecimiento de los grandes datos, la demanda de una mayor visibilidad y transparencia en los datos y procesos de la cadena de suministro, y la adopción de inteligencia artificial para mejorar los servicios y la satisfacción del consumidor. La principal restricción para el mercado es el número limitado de expertos en tecnología de inteligencia artificial, según lo señala **MarketWatch**.

Ahora centrándonos en el mercado del software, Market Research Future (MRF), menciona que se espera que este mercado global tenga una tasa de crecimiento anual de 8.20% durante el período de pronóstico de 2017 a 2023 para alcanzar una valoración de USD 17.76 mil millones de dólares en ese año. Este mercado comprende el software aplicado a las siguientes áreas:

- Gestión de almacén.
- Gestión laboral.
- Gestión de transporte.
- Gestión de datos.

Los principales usuarios de estos softwares son los siguientes giros:

- Automotriz.
- Gobierno y defensa.
- Atención médica.
- Telecomunicaciones e informática.
- Industrial, ingeniería y fabricación.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- Petróleo y gas.

El software logístico se utiliza para la programación y gestión de envíos, envíos y seguimiento. Se supone que el aumento de las aplicaciones en todos los dominios de la industria impulsará la generación de demanda del producto en los próximos años.

Sin embargo, el software de administración de la cadena de suministro en tiempo real es el que tiene un mayor mercado mundial y que alcanzó los USD 10,850 millones en 2016, y se proyecta que alcance los USD 24,532 millones para 2025, creciendo a una tasa compuesta anual de 9.7% de 2018 en este periodo según predicciones de Allied Market Research.

La logística verde describe todos los intentos de medir y minimizar el impacto ecológico de las actividades logísticas. Esto incluye todas las actividades de los flujos hacia adelante y hacia atrás de productos, información y servicios entre el punto de origen y el punto de consumo.

El mercado global de logística verde tuvo un valor aproximado de USD 993.3 mil millones en 2018 y se pronostica que alcance un valor de alrededor de USD 1,743.38 mil millones para 2027, a una tasa anual de alrededor de 6.5% entre 2019 y 2027 según estudio realizado por Facts and Factors Market Research.

Una tecnología muy reciente son los gemelos digitales. El gemelo digital se refiere a una réplica digital de activos físicos, procesos y sistemas que pueden utilizarse para diversos fines. Un gemelo digital continuamente aprende y se actualiza a partir de múltiples fuentes para representar su estado, condición de trabajo o posición casi en tiempo real. Los beneficios de usar el gemelo digital incluyen: reducir los defectos del producto y los costos de producción, acortar el tiempo de comercialización, extender la vida útil de los equipos y activos, el control de producción eficiente, la optimización de la operatividad, la capacidad de fabricación y la sostenibilidad, el refinamiento continuo de los diseños y modelos, y el descubrimiento temprano de Deficiencias del rendimiento del sistema.

Ya existe una amplia gama de casos de uso potencial para gemelos digitales dentro de la industria de la logística. Por ejemplo, con los envíos y las entregas de paquetes, los gemelos digitales se pueden usar para recopilar datos de productos y empaques y usar esa información para identificar posibles debilidades y tendencias recurrentes para mejorar las operaciones futuras. Los almacenes y las instalaciones también pueden usar la tecnología para crear modelos 3D precisos de sus centros y experimentar con cambios de diseño o la introducción de nuevos equipos para ver su impacto, sin riesgos. Además, los centros logísticos pueden usar gemelos digitales para probar diferentes escenarios de operaciones y así aumentar la eficiencia. La logística también puede realizar pruebas digitales de productos y procesos antes de ejecutarlos físicamente.

Markets and Markets estima que el mercado gemelo digital crecerá de USD 3.8 mil millones en 2019 a USD 35.8 mil millones para 2025, a una tasa compuesta anual del 45.4%. Los factores que impulsan la demanda de gemelos digitales incluyen la creciente adopción de tecnologías emergentes como IoT y la nube para la implementación de gemelos digitales y la perspectiva prometedora de gemelos digitales en industrias como la atención médica, aeroespacial y de defensa, y automotriz y de transporte.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

5.5. Conclusiones

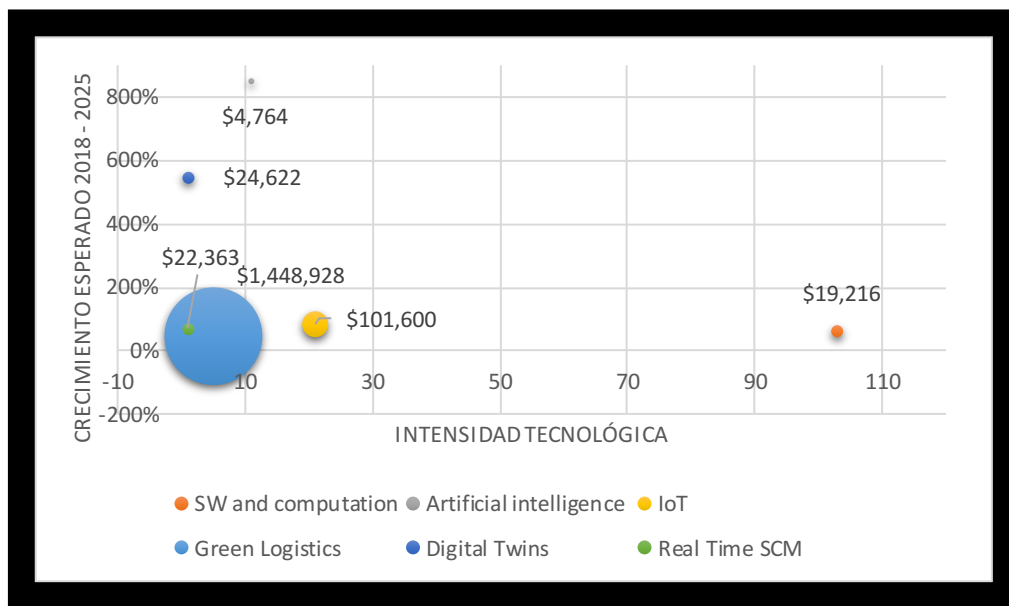
Este sector comienza un crecimiento acelerado a partir del año 1987, aunque no presenta un desarrollo tecnológico tan fuerte como los sectores previos. La compañía que se encuentra desarrollando tecnología y es referencia en el sector es Alibaba. La tecnología en este sector proviene principalmente de China, seguida de los Estados Unidos y Corea.

Las tecnologías de apuesta en el sector son:

- Software.
- Inteligencia Artificial.
- Internet de las cosas.
- Green Logistics.
- Digital Twins.

El mercado de la logística es uno de los mercados más grande a nivel mundial representando en el 2018 alrededor de 8 billones de dólares y se espera que para el 2022 esté cercano a los 12 billones de dólares.

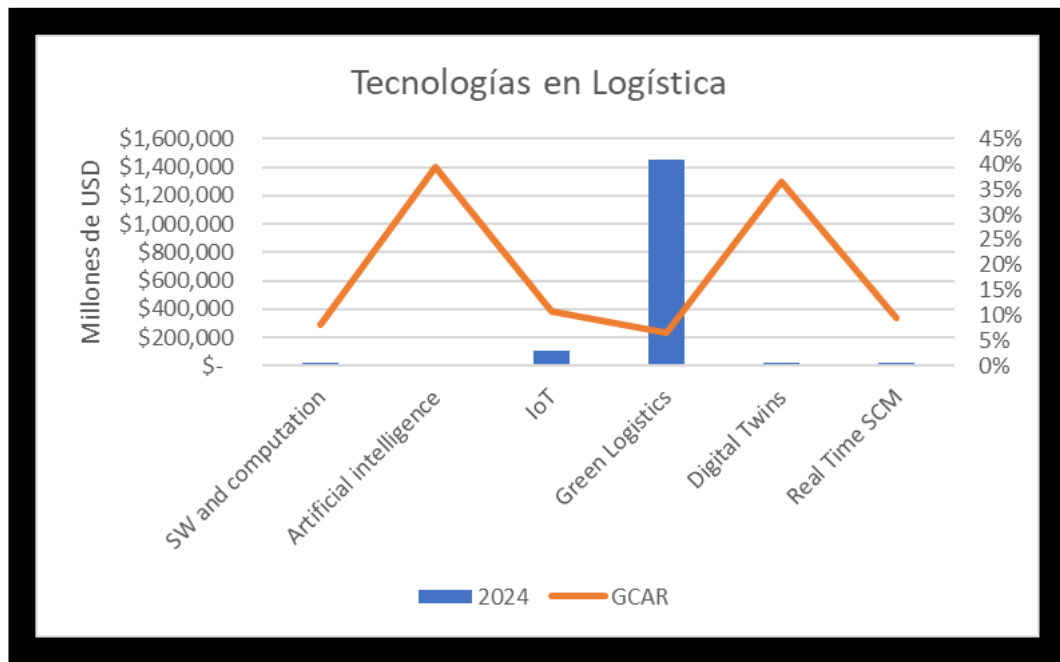
También es un sector que está invirtiendo en tecnología emergente y se analizaron estas tecnologías en don se aprecia que si bien las tecnologías relacionadas al medio ambiente es la que tiene mayor valor de mercado ésta incluye diversos productos del sector automotriz, empaque, energía, optimización de rutas y otros.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Las tecnologías con mayor crecimiento dentro del sector son la inteligencia artificial y los gemelos digitales, aunque con un valor de mercado todavía pequeño. El IoT resulta una tecnología interesante ya que tiene un valor de mercado esperado para el 2025 de más de 100 mil millones dólares.



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

6. Servicios corporativos

6.1. Introducción

El análisis considera tecnologías que se encuentran en el campo de servicios corporativos. Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México.

El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **7,138** invenciones y un total de **5,000** de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **972** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

6.2. Análisis y resultados

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1912**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 49 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

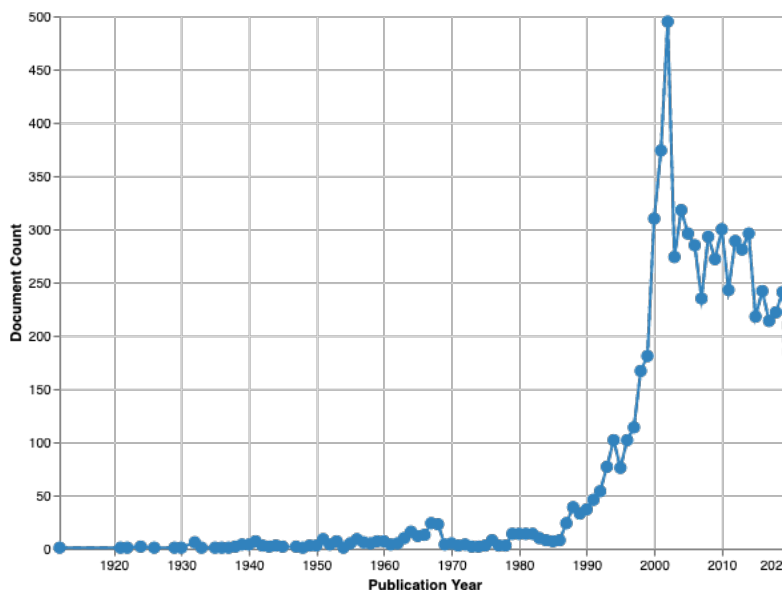


Figura 49. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

La principal compañía en el sector es **Microsoft**, siguiendo en 2º lugar **IBM**. En este sector se encuentran varias compañías que desarrollan bases de datos, servicios financieros y servicios de telecomunicación.



Figura 50. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

De las figuras anteriores se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- Australia.
- Estados Unidos.
- China.

Australia dispone de tecnología importante en el sector de servicios corporativos.

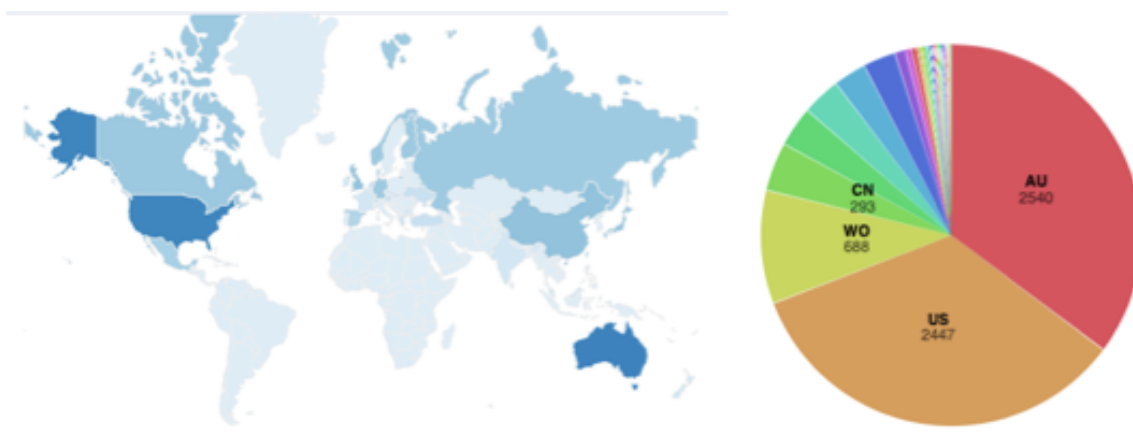


Figura 51. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

1. Sistemas de procesamiento de datos para mercadotecnia e investigación de mercados.
2. Sistemas de procesamiento de datos para el comercio como compras y comercio electrónico.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

STEVEN H BROWN	TREJO JUAN MEJIA	YEAGER DANIEL C	 Microsoft	NETSER S A DE C V
1	1	1	1	1

Figura 52. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

6.3. Principales tecnologías en el sector

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
 1. **Sistemas computacionales.**
 - Elementos de seguridad con privacidad mejorada.
 - Implementación del sistema de detección y prevención de intrusiones de red.
 2. **Redes computacionales**
 - Mejoras de eficiencia espectral en HetNets⁵ al explotar las comunicaciones de dispositivo a dispositivo.
 - Redes definidas usando OpenFlow⁶: protocolos, aplicaciones y opciones de diseño arquitectónico.
 3. **Cómputo distribuido, Cloud y Utility**
 - Gestión de configuración dinámica para sistemas de computación en la nube basados en MicroBrick⁷.
 4. **Seguridad computacional**
 - Monitor de ciberincidentes impulsado por honeypot⁸.
 5. **Inteligencia Artificial**
 - Autoencoder neuronal⁹ jerárquico para párrafos y documentos.

⁵ Una red heterogénea es una red de conexión de ordenadores y otros dispositivos con diferentes sistemas operativos y/o protocolos.

⁶ Se define como un protocolo emergente y abierto de comunicaciones que permite a un servidor de software determinar el camino de reenvío de paquetes que debería seguir en una red de switches.

⁷ Las Soluciones de alta integración MicroBUCK® y MicroBRICK® para el diseño de “Puntos de Carga” POL (Point of Load) ofrecen una alta eficiencia a la vez que una reducción de costos.

⁸ Un honeypot, o sistema trampa o señuelo, es una herramienta de la seguridad informática dispuesto en una red o sistema informático para ser el objetivo de un posible ataque informático, y así poder detectarlo y obtener información del mismo y del atacante.

⁹ Un autoencoder es un tipo de red neuronal artificial que se utiliza para aprender codificaciones de datos eficientes sin supervisión.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Diseño de software para movimiento de mercancías ad-hoc.
 - Sistema y método para la criptomoneda¹⁰ respaldada por activos que se utilizará como método de pago mediante la emisión de tokens de Blockchain¹¹ convertibles, emitidos a una persona que proporciona sus datos personales.
 - Transacciones con puntos de recompensa.
 - Gestión de claves distribuidas para entornos de ejecución de confianza.
 - Ejecución segura de operaciones de contrato inteligente en un entorno de ejecución confiable.
 - Acceso aleatorio basado en disparadores en una red BSSID¹² múltiple.

6.3.1. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 5.3.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblando a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

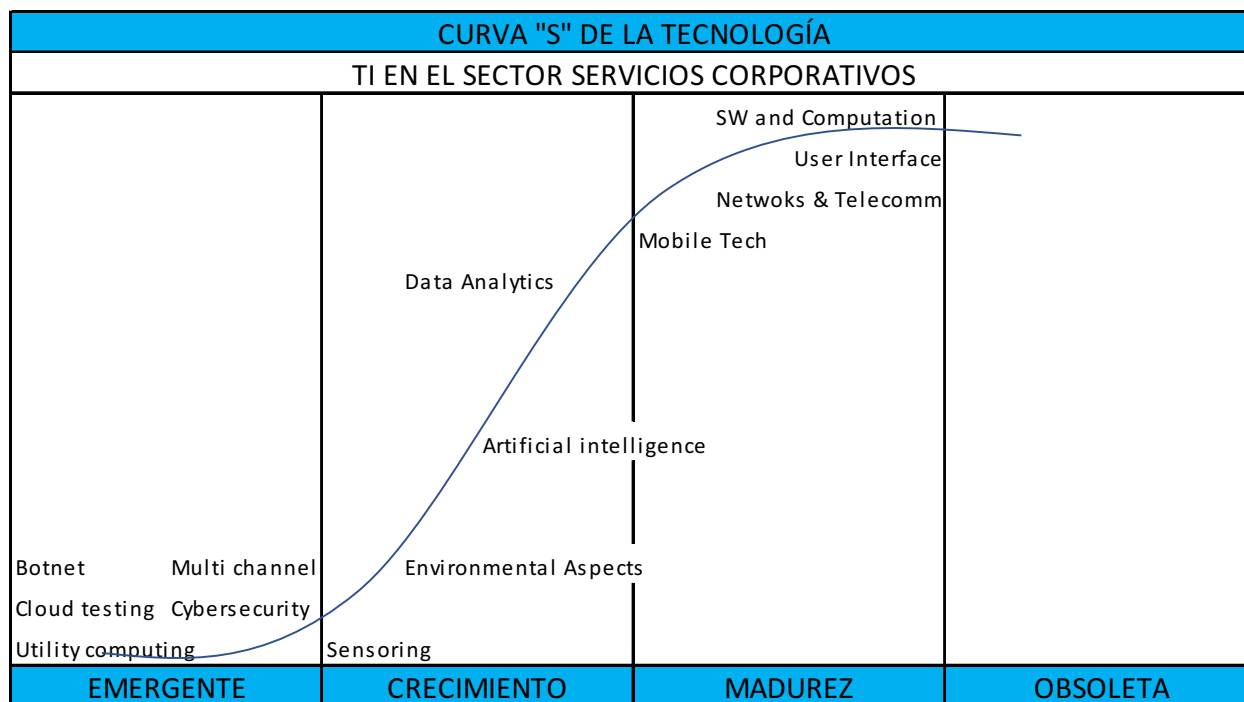
¹⁰ Una criptomoneda, criptodivisa o criptoactivo es un medio digital de intercambio que utiliza criptografía fuerte para asegurar las transacciones, controlar la creación de unidades adicionales y verificar la transferencia de activos usando tecnologías de registro distribuido.

¹¹ Una cadena de bloques, conocida en inglés como blockchain, es una estructura de datos en la que la información contenida se agrupa en conjuntos (bloques) a los que se les añade metainformaciones relativas a otro bloque de la cadena anterior en una línea temporal, de manera que, gracias a técnicas criptográficas, la información contenida en un bloque solo puede ser repudiada o editada modificando todos los bloques posteriores.

¹² El BSSID (Basic Service Set Identifier) de una red de área local inalámbrica (WLAN), es un nombre de identificación único de todos los paquetes de una red inalámbrica para identificarlos como parte de esa red.

**> Identificación de Oportunidades Estratégicas
para el Desarrollo de la competitividad y atractividad
del Municipio de León**

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



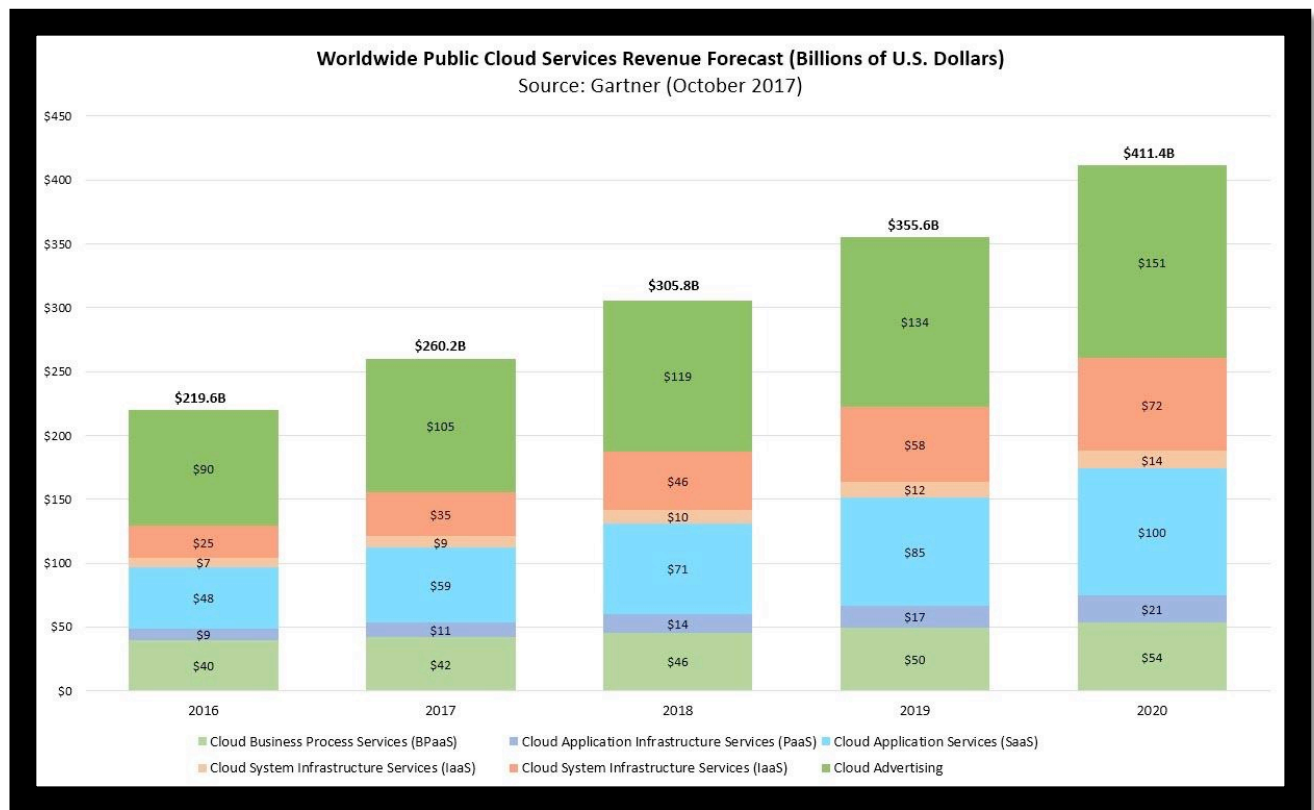
3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

6.4. Mercado de tecnologías del sector Servicios Corporativos

El mercado global de cómputo en la nube alcanzó en el 2017 el valor de 260 mil millones de dólares. El mercado del cómputo en la nube se divide en 5 grandes secciones:

- Cloud Systems Infraestructure Services.
- Cloud Application Infraestructure Services.
- Cloud Application Services.
- Cloud Management and Security Services.
- Cloud Adverstising.
- Cloud Business Process Services.

Este último sería el mercado de los BPO (Servicios de procesos comerciales) que nos interesa analizar.



En la gráfica anterior podemos apreciar que el tamaño de mercado para el BPaaS¹³ fue de 42 mil millones de dólares en el 2017. Gartner estima que el crecimiento de este subsegmento de mercado será de 6.24% para los próximos años.

¹³ Business Process as a Service (BPaaS) es cualquier tipo de proceso de negocio horizontal o vertical que se entrega con base en el modelo de servicios en la nube. Estos servicios en la nube que incluyen el software como servicio (SaaS), Plataforma como Servicio (PaaS) e Infraestructura como Servicio (IaaS) por lo tanto, dependen de los servicios relacionados.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Analizando el mercado del Análisis de datos, según estudio realizado por Grand View Research, el tamaño del mercado del outsourcing de análisis de datos fue de USD 2,006 millones en 2017 y se espera que crezca a una tasa compuesta anual superior al 22.8% de 2018 a 2025. El mercado ha tenido este crecimiento debido al surgimiento de los análisis sociales y al gran volumen de datos que se está incrementando con el uso de redes sociales digitales.

Como resultado de este análisis de datos se genera información valiosa para la empresa. Este subsegmento de mercado se refiere a la subcontratación de los servicios para la obtención de datos y la investigación estadística de los mismos para la generación de la información de valor para la empresa.

Sobre la base del tipo, el mercado de outsourcing de análisis de datos está segmentado en descriptivo, predictivo y prescriptivo. La creciente adopción de tecnologías digitales y big data ha impulsado a las empresas a adoptar análisis descriptivos debido al aumento resultante en el volumen de datos. La información proporcionada por el análisis descriptivo ayuda a las empresas a crear un mejor plan para el crecimiento del negocio y para una mejor toma de decisiones, Concluye el estudio de Gran View Research.

Para Global Market Insights, el mercado de análisis predictivo crecerá más rápido que el promedio global en los próximos años debido a la creciente implementación en todas las organizaciones.

Sobre la base de la aplicación, el mercado de outsourcing de análisis de datos se concentra en los siguientes sectores:

- Bienes de consumo y minoristas (CPG).
- Banca, servicios financieros y seguros (BFSI).
- Atención médica.
- Manufactura.
- Telecomunicaciones.

Pasando al mercado de IA y la automatización robótica Nelson Hall pronostica que el mercado de servicios relacionado con la transformación de procesos de negocios basados en RPA e IA crecerá de \$ 701 millones en 2017 a \$ 8,130 millones en 2022, una tasa de crecimiento promedio anual compuesta (CAGR) del 63%.

"La aparición de estas nuevas tecnologías está respaldando un considerable crecimiento de los ingresos que está particularmente marcado en aquellos proveedores de BPO de juego puro con un alto enfoque de dominio y los especialistas en transformación digital", dice NelsonHall.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

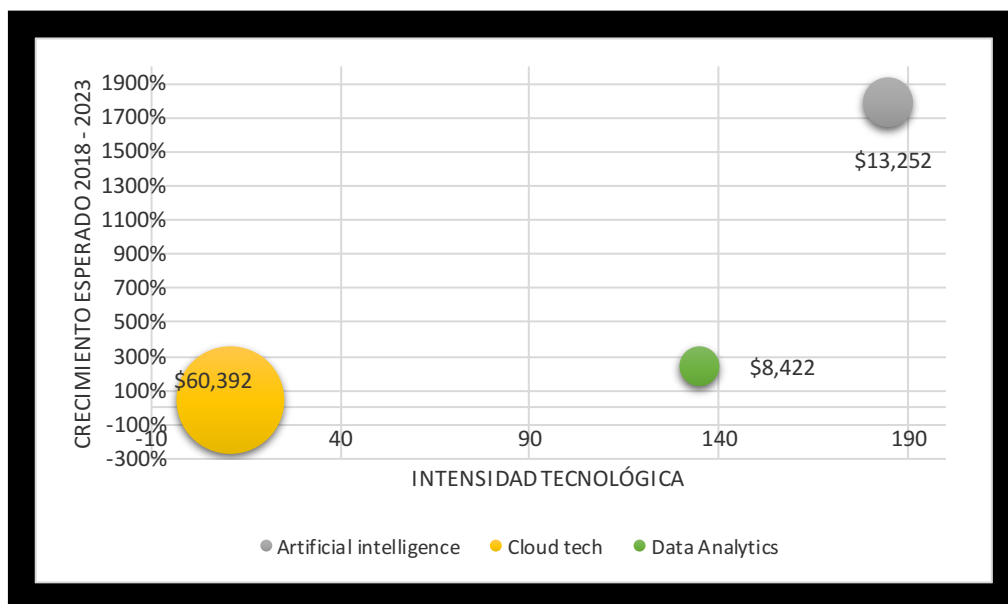
6.5. Conclusiones

Este sector presenta un desarrollo acelerado a partir del año 2000, aunque el desarrollo en el sector presenta una disminución del desarrollo a partir de la fecha máxima (2000). La compañía que más desarrolla tecnología en el sector es Microsoft e IBM. En este sector la tecnología proviene principalmente de Australia, los Estados Unidos y China.

Las tecnologías de mayor importancia en el sector:

- Tecnología de la nube.
- Data Analytics.
- Inteligencia Artificial.
- Aspectos ambientales.
- Sensores.

Se analizaron tres tecnologías emergentes para el mercado de Servicios Corporativos en donde se puede apreciar que el mayor mercado se encuentra en los servicios de cómputo en la nube y tecnologías relacionadas pronosticando un valor de mercado de más de 60 mil millones de dólares para el 2023. Sin embargo, esta tecnología presenta un crecimiento moderado con respecto a las otras dos analizadas y está dominada por empresas multinacionales.

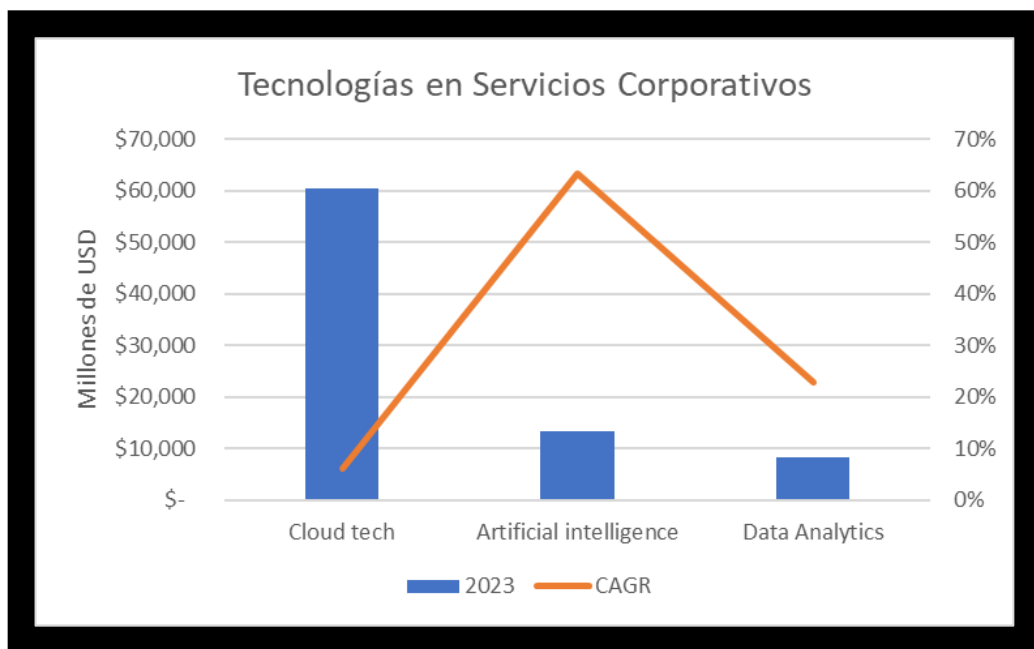


Las otras tecnologías analizadas que son la inteligencia artificial y su segmento importante de bots y automatización, así como el sector de Data Analytics representan las tecnologías con mayor crecimiento para los próximos años y el primero con un valor estimado de más de 13 mil millones de dólares para el

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

2023 pero requiere de mano de obra más calificada, por lo que el sector de Data Analytics se ve muy atractivo para invertir en él con una estimación de mercado de más de 8 mil millones de dólares al 2023.



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

7. Servicios Turísticos con énfasis en negocios, exposiciones y eventos

7.1. Introducción

Los resultados de esta sección consideran de manera separada los siguientes análisis:

- Servicios Turísticos con énfasis en negocios.
- Servicios Turísticos con énfasis en Exposiciones.
- Servicios Turísticos con énfasis en Eventos.

Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México. El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

7.2. Servicios turísticos con énfasis en negocios

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **436** invenciones y un total de **327** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **9** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

7.2.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1907**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 53 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento con altibajos.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

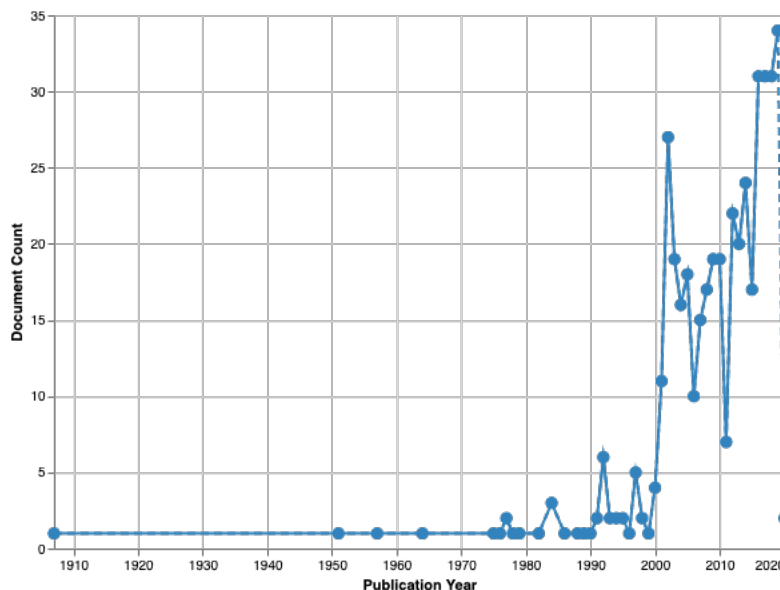


Figura 53. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Las principales compañías en el sector son **IBM seguida de Amadeus, Hitachi, Expedia, Westinghouse y NEC.**

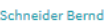
				
17	14	10	9	6
				
6	6	5	5	4
				
4	4	4	3	3

Figura 54. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Estados Unidos.
- Japón.
- Corea.

Es importante el considerar que aún, cuando China se encuentre desarrollando la mayor cantidad de invenciones, los líderes comerciales son empresas americanas, europeas y japonesas.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

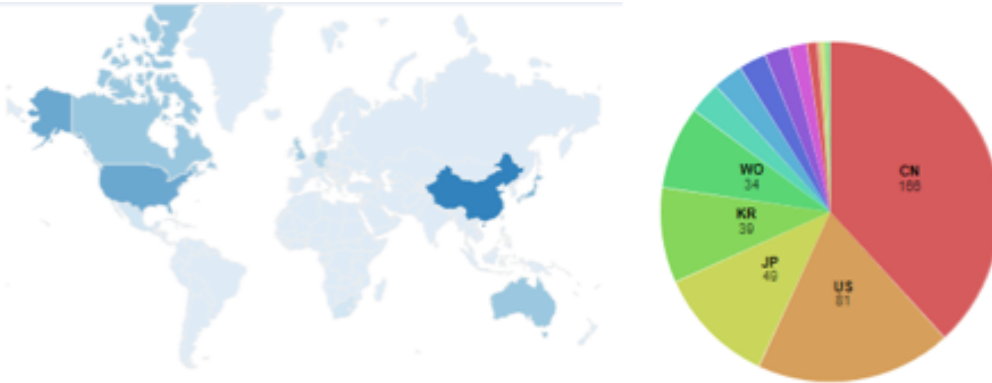


Figura 55. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

7.2.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
 1. **Ciencias computacionales y electrónicas**
 - Tecnologías digitales de comercio.
 - Sistemas o métodos de procesamiento de datos.
 2. **Marketing y Publicidad**
 - Técnicas de interacción basadas en interfaces gráficas de usuario.
 3. **Inteligencia Artificial**
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Método, sistema y aparato de recuperación.
 - Comercio electrónico.
 - Desarrollo de Interfaces de compras.
 - Desarrollo de dispositivos inalámbricos.
 - Servicios especialmente adaptados para redes de comunicación inalámbricas.
 - Servicios que utilizan información de ubicación.
 - Servicios de gestión o seguimiento basados en la ubicación.
 - Gestión de datos de red.
 - Sistema y método para proporcionar servicios de viaje inteligentes.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

7.3. Servicios turísticos con énfasis en exposiciones

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **53** invenciones y un total de **38** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **0** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

7.3.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1983**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 56 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa que no ha habido un desarrollo importante en esta área.

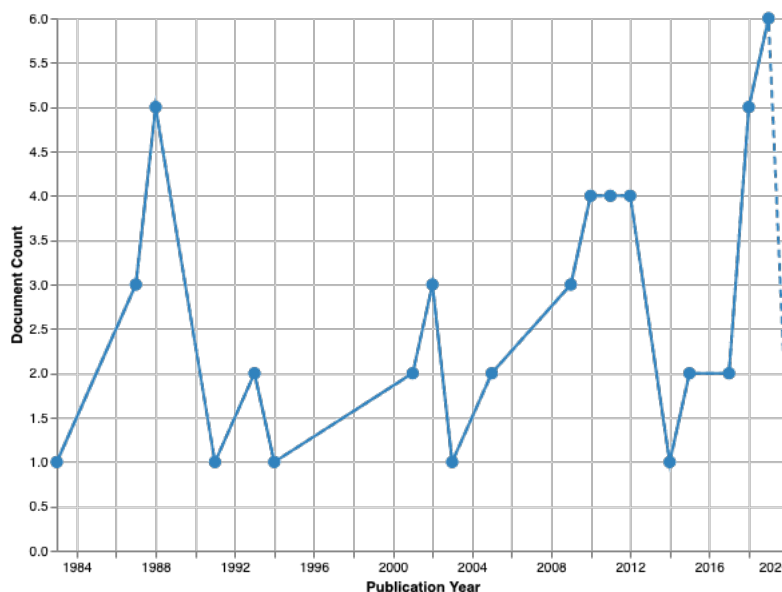


Figura 56. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Las principales compañías en el sector son **Maas Global Oy, Sony, Halpern John Wolfgang y Hong Jun Sung**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Maas Global Oy 7	 6	Halpern John Wolfgang 4	Hong Jun Sung 3	Ward William 3
Beaubien Wayne 3	Hong Kyung Jin 3	Lee Ji Soo 3	Nbware Co Ltd 3	Yoon Suk Hyun 3
Leon-salas Walter Daniel 2	Vanja Sridhar Reddy 2	Kelly Michael William 2	Caruso Anthony Nicholas 2	Caruso Thomas C 2
Quennoy Maurice 1	Rienks Gerd 1	 1	Helin Bernard 1	Supootsukaa Kansai Kk 1

Figura 57. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- Japón.
- China.
- Estados Unidos.
- Corea.
- Canadá.

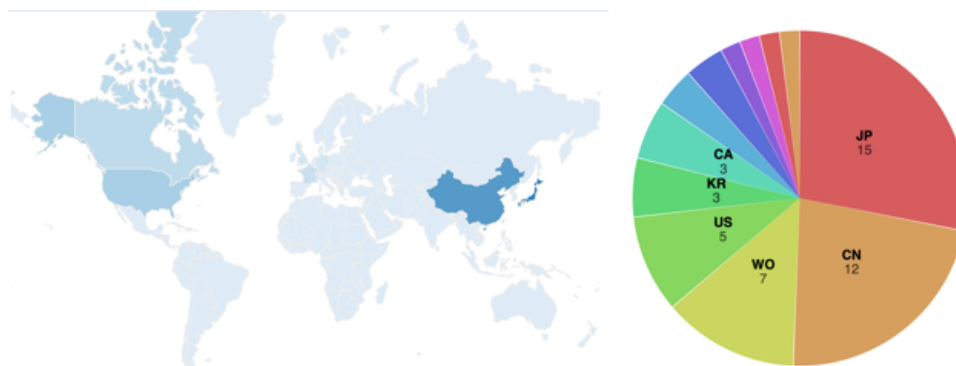


Figura 58. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

7.3.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- ***Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.***
 - 1. **Ciencias computacionales y electrónicas**
 - Redes de comunicación inalámbrica.
 - Tecnologías digitales de comercio.
 - Sistemas o métodos de procesamiento de datos.
 - 2. **Marketing y Publicidad**
 - Técnicas de interacción basadas en interfaces gráficas de usuario.
 - 3. **Inteligencia Artificial**
 - Reconocimiento de patrones.
- ***Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.***
 - Comercio electrónico.
 - Desarrollo de Interfaces de compras.
 - Dispositivos activados por voz.
 - Boletos automatizados.
 - Información de tráfico adaptativa al viaje de un usuario.
 - Servicios de emergencia / billetera virtual de viaje.
 - Servicios que utilizan información de ubicación.
 - Reconocimiento facial.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

7.4. Servicios turísticos con énfasis en eventos

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **464** invenciones y un total de **211** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **35** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

7.4.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1946**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 59 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

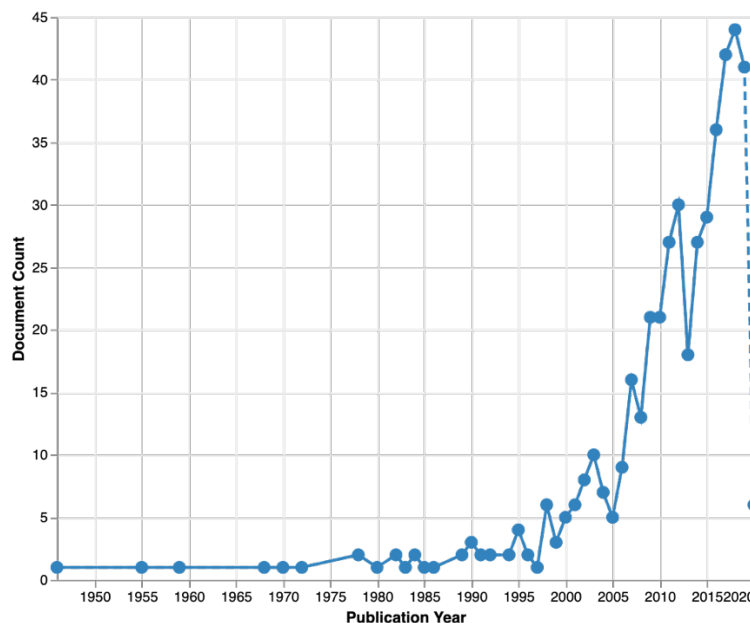


Figura 59. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Las principales compañías en el sector son **Qualcom seguida de Microsoft, Amadeus y Amazon.**

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

QUALCOMM	Microsoft	AMADEUS	Lefkowitz Howard	Akamai Tech Inc	Private Secretary Ltd	BOSCH	Margis Paul A	HARRIS	Bui Long
40	14	13	12	12	5	5	5	5	5
Ross Medical Corp	Six Continents Hotels Inc	amazon	GOODYEAR	Microsoft		Ford	Beijing Mobike Tech Co Ltd	GE	Visa Usa Inc
11	10	9	9	7	4	4	4	4	4
Panasonic Avionics Corp	Hipmunk Inc	Maas Global Oy	BOEING	Op40 Holdings Inc	Burroughs Kirk Allan	Wachter Andreas K	Edge Stephen W	Pham Thong	mastercard
7	7	6	6	6	4	4	4	4	4

Figura 60. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- Estados Unidos.
- China.
- Japón.
- Corea.

Los líderes comerciales son **empresas norteamericanas y europeas**.

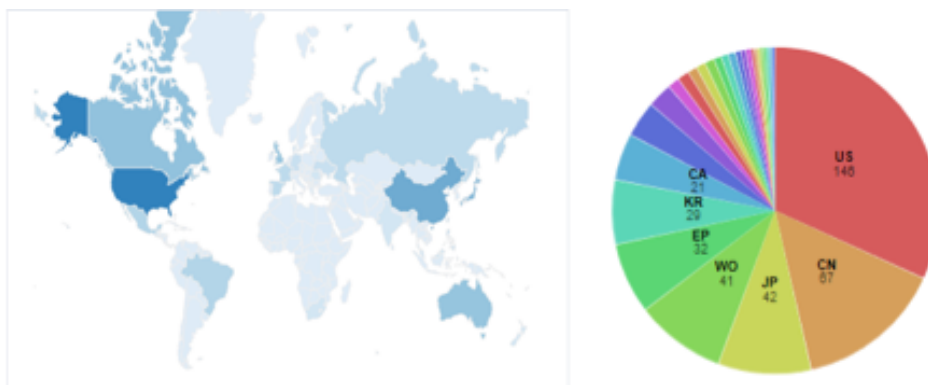


Figura 61. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

7.4.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
- 1. **Ciencias computacionales y electrónicas**
 - Redes de comunicación inalámbrica.
 - Tecnologías digitales de comercio.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- Sistemas o métodos de procesamiento de datos.
- 2. **Marketing y Publicidad**
 - Técnicas de interacción basadas en interfaces gráficas de usuario.
- 3. **Inteligencia Artificial**
 - Reconocimiento de patrones.
- ***Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.***
 - Comercio electrónico.
 - Desarrollo de Interfaces de compras.
 - Dispositivos activados por voz.
 - Boletos automatizados.
 - Información de tráfico adaptativa al viaje de un usuario.
 - Servicios de emergencia / billetera virtual de viaje.
 - Servicios que utilizan información de ubicación.
 - Reconocimiento facial.
 - Comida impresa en 3D.
 - Información de reserva de viaje y sistema de planificación.
 - Servicios de gestión o seguimiento basados en la ubicación.
 - Automatización de oficinas.
 - Sistemas de gestión inteligente para hoteles.
 - Marketing digital.
 - Tecnologías de realidad aumentada y realidad inmersa.
 - Chatbots¹⁴.

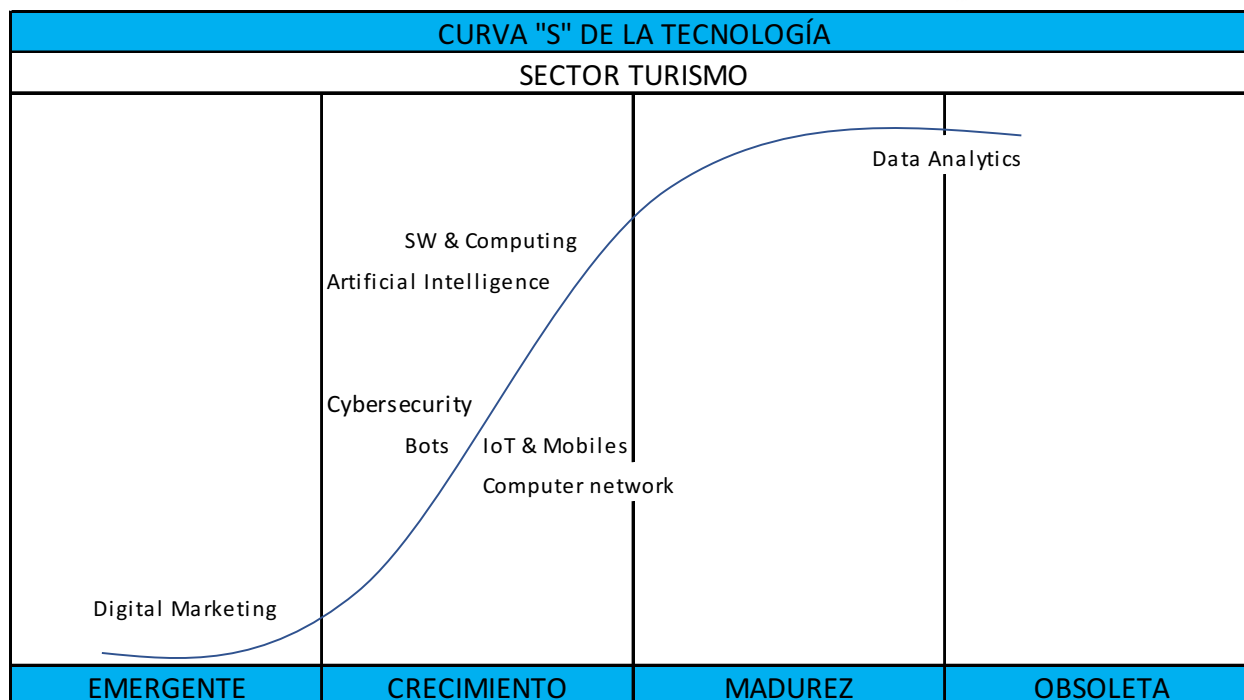
7.4.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en los puntos 7.2.2, 7.3.2 y 7.4.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

¹⁴ Un chatbot es un programa informático con el que es posible mantener una conversación, tanto si queremos pedirle algún tipo de información o que lleve a cabo una acción.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



7.5. Mercado de tecnologías del sector turismo

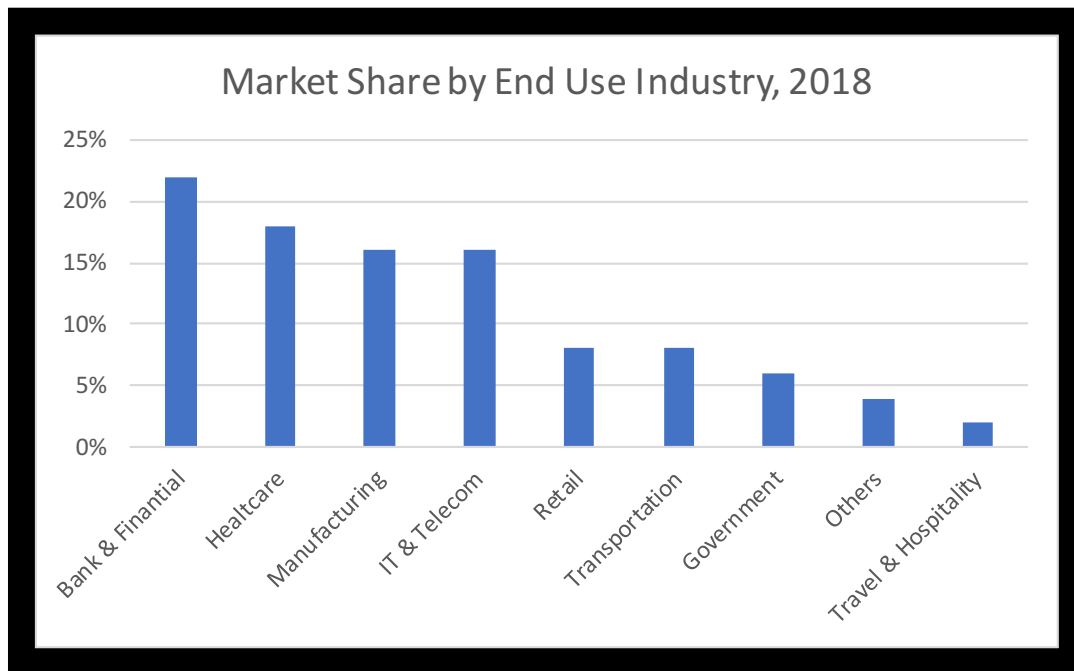
En un informe publicado por MarketResearch.Biz, el Internet global de las cosas (IoT) en el mercado de la industria de viajes pronostica un crecimiento a una tasa compuesta anual superior al 21% del 2018 al 2026.

El IoT, como se ha visto, es una tecnología transversal a muchos sectores y sus principales campos de aplicación se encuentran en diferentes segmentos.

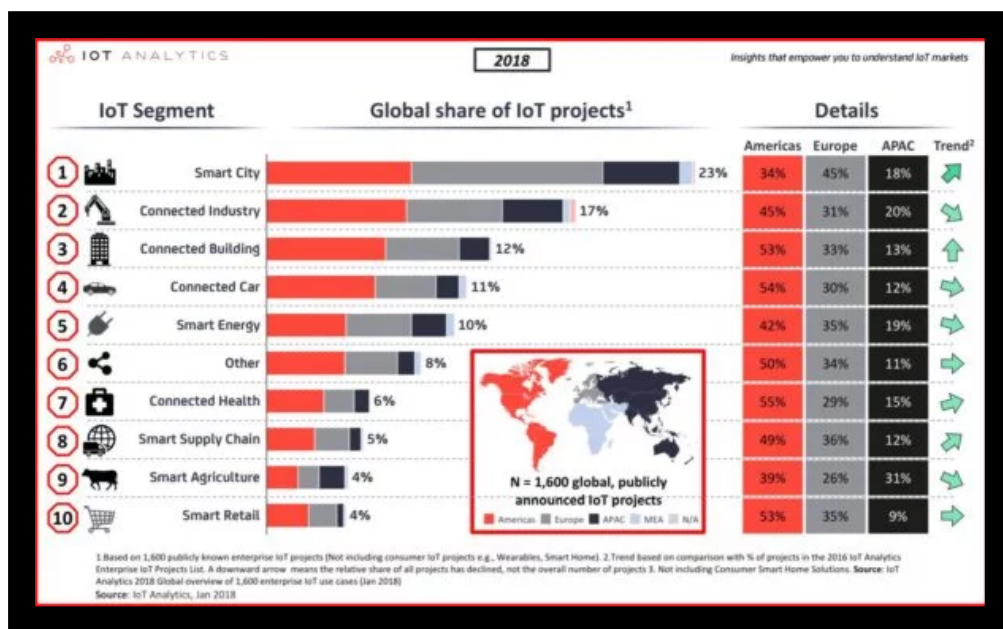
La participación de mercado por los grandes consumidores del IoT a nivel mundial se encuentra encabezada por el sector de la banca y financiero con un 22%, seguido por el sector de cuidados de la salud con un 18% y la industria 4.0 y el mismo sector de TI y telecomunicaciones con 16% cada uno. El sector turismo no es uno de los grandes consumidores, pero se estima que el consumo total de tecnologías y servicios de IoT es del 2% lo que representa al 2018 un valor de mercado cercano a los 3800 millones de dólares, pero con un crecimiento acelerado a una tasa del 21% para los próximos años por lo que para el 2024 se pronostica un valor de mercado cercano a los 12 mil millones de dólares.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Algunas de las aplicaciones más importantes son Smart Cities¹⁵, industria 4.0 seguido por el auto conectado, salud, Smart energy y cadena de suministro, como se puede apreciar en la siguiente imagen de IoT Analytics.



¹⁵ La definición de Smart city pasa por ser aquella ciudad capaz de utilizar la tecnología de la información y comunicación (TIC) con el objetivo de crear mejores infraestructuras para los ciudadanos. Desde transporte público, pasando por ahorro energético, sostenibilidad o eficiencia en todos sus aspectos.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Por otro lado, se estima que el mercado global de IA de viajes y hospitalidad superará los \$ 11 mil millones para 2024, creciendo a una tasa compuesta anual de más del 38% durante 2018 a 2024.

Este crecimiento de la inteligencia artificial será impulsado por la cantidad de aplicaciones que tiene esta tecnología que hoy en día ya se está utilizando como en las reservaciones de boletos, restaurantes, patrones de viaje e itinerario, así como opciones de viaje y los esfuerzos del sector en buscar nuevas aplicaciones.

Los principales ramos que están haciendo uso de la inteligencia artificial en este sector son:

- Operadores turísticos.
- Líneas de cruceros.
- Agencias de viajes.
- Servicios de reservas y vacaciones por Internet.
- Reserva de habitaciones en hoteles y restaurantes.

Las principales tecnologías de IA que se están utilizando para la creación de aplicaciones y servicios al sector turístico son:

- Machine and Deep Learning.
- Procesamiento natural del lenguaje.
- Chatbots o bots de viaje.
- Blockchain.
- Big Data.
- Asistentes virtuales.
- Servicio al cliente en persona.
- Análisis de los datos.

Los Chatbots dentro de inteligencia artificial están ocupando un subsegmento importante de mercado. Según el análisis actual de Reports and Data, el mercado global de Chatbot se valoró en USD 1.17 mil millones en 2018 y se espera que alcance USD 10.08 mil millones para el año 2026, a una tasa compuesta anual del 30,9%.

Los chatbots se ven actualmente en sitios web, plataformas sociales y teléfonos inteligentes y se utilizan como formas fáciles y divertidas de ayudar a los clientes en sus interacciones con una marca. Incluso si la revolución bot está en su fase inicial, podemos esperar muchos más avances en este campo. Con la evolución de la tecnología de IA y el aprendizaje profundo, se espera que los chatbots estén más capacitados para ofrecer mejores capacidades de procesamiento de lenguaje y una amplia personalización en varios sectores, desde BFSI hasta comercio electrónico. Se puede esperar una gran oportunidad para las marcas en el futuro, ya que se descubrió que el 65% de los usuarios están dispuestos a usar tales interfaces de chatbot para la interacción concluye el estudio de Reports and Data.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Se espera que el segmento de viajes y turismo llegue a USD 1.40 mil millones para 2026. Representando un 10% del mercado de las tecnologías de IA.

El tamaño del mercado global del software de marketing digital tuvo un valor de mercado de USD 43.8 mil millones en 2019 y se espera que registre una tasa de crecimiento anual del 17.4% entre 2020 y 2027. El software de marketing digital permite a las empresas construir y fortalecer su relación con los clientes utilizando múltiples canales de marketing digital. Las diversas herramientas de software de marketing digital incluyen software de correo electrónico, análisis web, gestión de relaciones con el cliente (CRM) y software de automatización del mercado. Estas herramientas permiten a las empresas mejorar la interacción con el cliente a través de diversas fuentes, como sitios de redes sociales y servicios de mensajería instantánea. Además, el crecimiento del mercado de software de marketing digital puede atribuirse a la tendencia creciente de publicidad basada en la ubicación, publicidad en video y publicidad en redes sociales, concluye el estudio realizado por GranViewResearch.

Los viajes son la sexta industria más grande en términos de gasto publicitario en los Estados Unidos en 2018, según estudio de Marketer. La creciente competencia y una economía fuerte están impulsando a las compañías de viajes a aumentar sus presupuestos publicitarios para capturar una mayor participación de mercado.

El gasto en publicidad digital en viajes crecerá 21.4% a \$ 10.86 mil millones este 2018 y se espera que, en el 2019, el gasto en publicidad crecerá un 19.3% a \$ 13 mil millones concluye la firma Marketer.

Finalmente, El mercado mundial de software de gestión hotelera y hotelera se valoró en alrededor de USD 2,800 millones en el año 2016 y se espera que alcance aproximadamente USD 4,300 millones para 2022. Se espera que el mercado global de software de gestión hotelera y hotelera crezca a una tasa compuesta anual de más de 6.5 % entre 2017 y 2022 (Business Wire).

7.6. Conclusiones

Este sector presenta un desarrollo acelerado a partir del año 2000. La tecnología proviene principalmente de los Estados Unidos, China, Japón y Corea.

Las tecnologías de mayor potencial en el sector son:

- Mercadotecnia digital.
- Internet de las Cosas.
- Inteligencia Artificial.
- Software.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

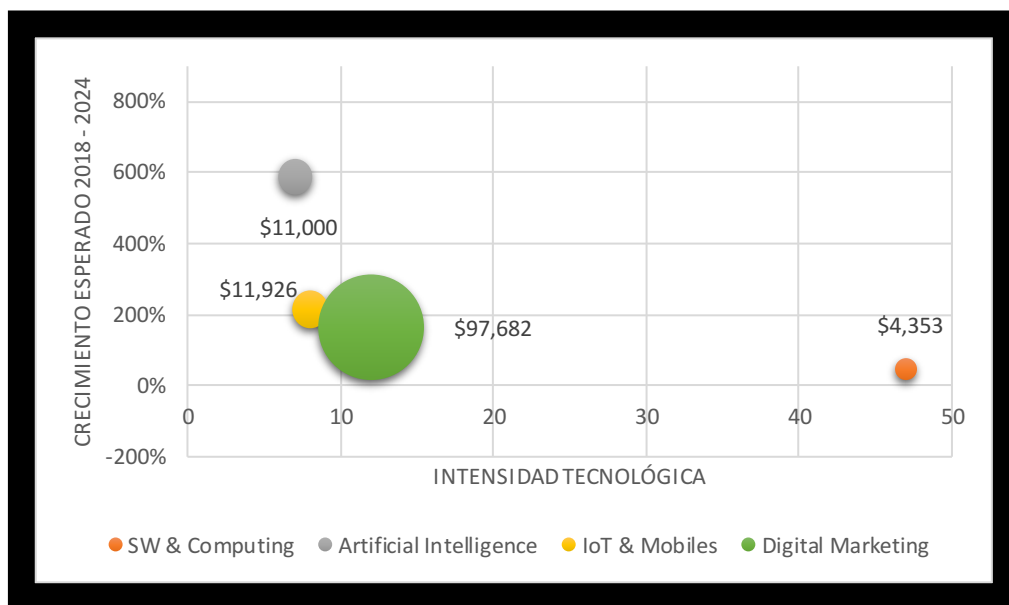
La mayor inversión económica en el sector, así como la mayor cantidad de tecnologías se encuentra en Mercadotecnia digital.

El sector turismo a nivel mundial es uno de los sectores más importantes y que se encuentra creciendo por encima del crecimiento del PIB mundial. Este sector aportó en el 2018 aproximadamente 10% del PIB mundial. Sin embargo, aunque su apuesta en tecnología ha estado creciendo en los últimos años se encuentra muy por debajo de otros sectores como el automotriz o el de logística, pero no por ello deja de representar un importante atractivo para las empresas mexicanas de tecnología ya que este sector representa el 8.5% del PIB de México en el 2018 y ese año creció por encima de la media nacional al 4.5%.

Las tecnologías que analizamos en la sección de mercado son la Inteligencia artificial, el IoT, el marketing digital y el software para turismo.

De estos sectores analizados se puede apreciar en la siguiente gráfica que el software para administración hotelera además de ser una industria en proceso de madurez, su valor de mercado es relativamente pequeño en comparación con las otras tecnologías.

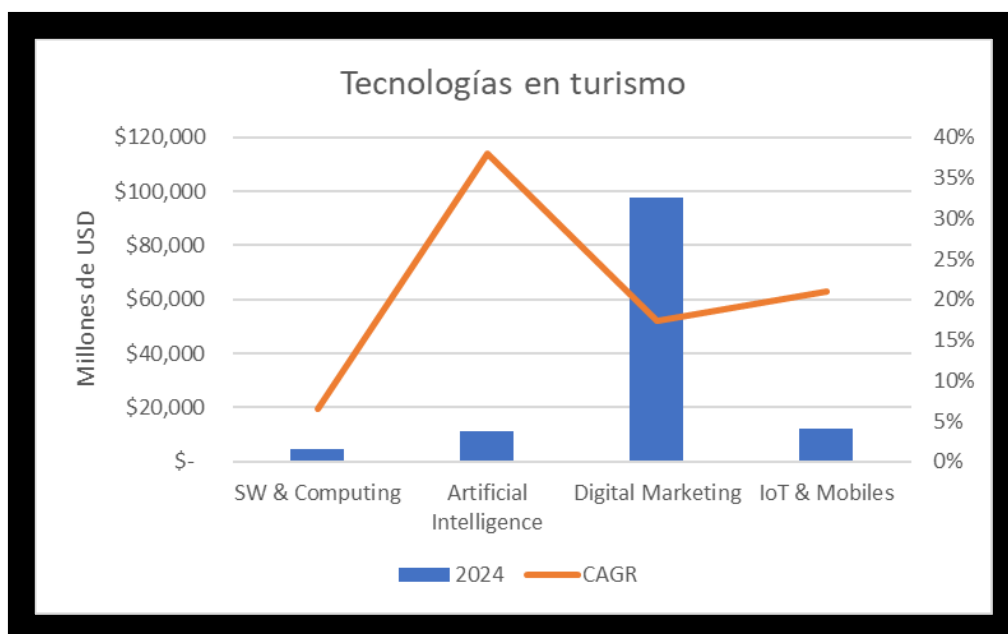
El software para marketing digital es el mercado más grande al tener un pronóstico de más de 97 mil millones de dólares para el 2024, sin embargo. Su tasa de crecimiento acumulada para este período se estima sea de un 162% muy inferior a los mercados de las tecnologías de IA y IoT. También este mercado hoy en día se encuentra muy competido por grandes empresas a nivel mundial.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Las tecnologías emergentes con mayor crecimiento son la inteligencia artificial y el IoT y ésta última con menores barreras de entrada y un mercado muy similar al de IA en como mencionamos anteriormente el subsegmento más importante es el de los bots.



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

8. Energías alternativas con énfasis en solar y eólica

8.1. Introducción

Los resultados de esta sección consideran de manera separada los siguientes análisis:

- Energías alternativas con énfasis en solar.
- Energías alternativas con énfasis en eólica.

Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México. El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

8.2. Energías alternativas con énfasis en solar

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **204,532** invenciones y un total de **167,178** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **7,174** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

8.2.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1900**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 62 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

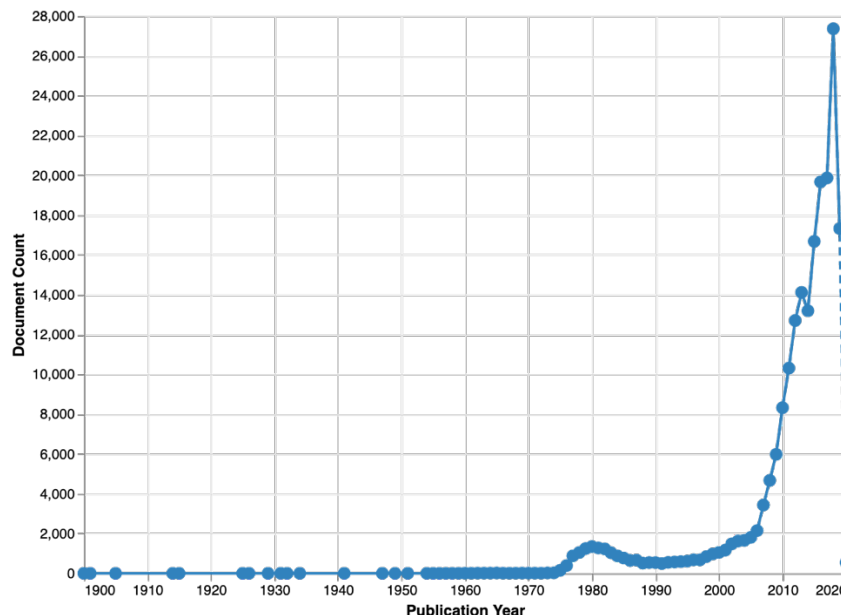


Figura 62. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Las principales compañías en el sector son **chinas y japonesas** principalmente en el sector de energía solar.

 国家电网 STATE GRID	 湖北大学 Hubei University	Wuxi Tongchun New Energy Tech	Univ Kunming Science & Tech	 Panasonic	Sunpower Corp	 SHARP	 清华大学 Tsinghua University	 SANYO	 HITACHI Inspire the Next
916	484	470	456	356	212	209	199	197	191
 华南理工大学 South China University of Technology	Owens Illinois Inc	 SIEMENS	 天津大学 Tianjin University	 上海交通大学 Shanghai Jiao Tong University	Univ Shanghai Science & Tech	 BASF We create chemistry	 江苏大学 Jiangsu University	 广东理工大学 Guangdong University of Technology	Univ Guangdong Technology
344	311	308	288	284	180	180	179	170	169
 北京航空航天大学 Beihang University	Beijing Inst Graphic Comm	Beijing Hanergy Photovoltaic Invest Co Ltd	 H	 OKTECH	Univ Shandong Science & Tech	Kunshan Bowen Lighting Tech Co	Univ North China Elec Power	Inst Eng Thermophysics Cas	
283	271	232	221	219	168	161	161	160	159

Figura 63. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Estados Unidos.
- Japón.

El liderazgo en el tema próximamente será principalmente de **compañías chinas**.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

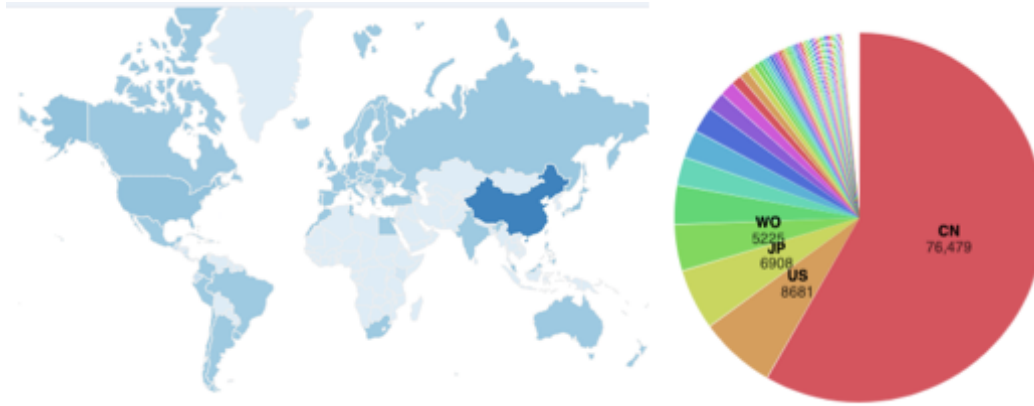


Figura 64. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

8.2.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

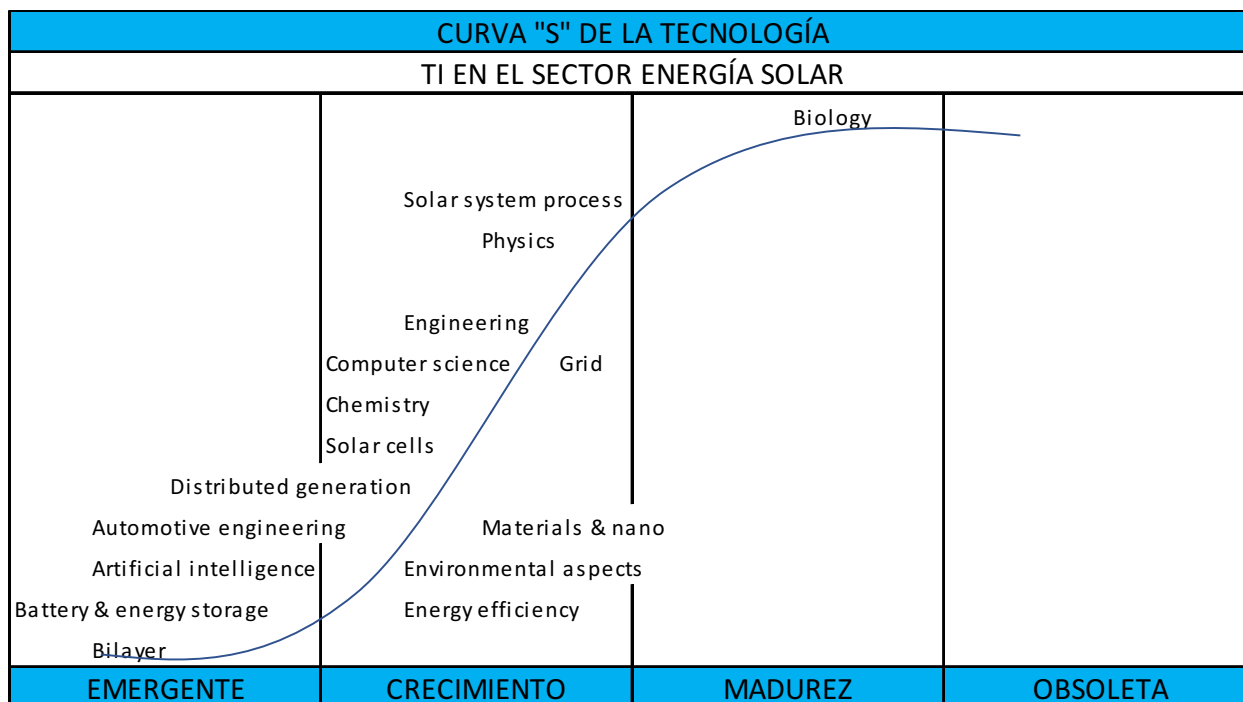
- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
 1. **Química**
 - Materiales electrónicos, ópticos y magnéticos.
 - Energías Renovables, Sostenibilidad y Medio Ambiente.
 - Superficies, Revestimientos y Películas.
 - Física de la Materia Condensada.
 2. **Física**
 - Física y astronomía.
 - Ciencia general de materiales.
 - Energías Renovables, Sostenibilidad y Medio Ambiente.
 3. **Optoelectrónica**
 - Materiales electrónicos, ópticos y magnéticos.
 - Física de la Materia Condensada.
 - Ingeniería eléctrica y electrónica.
 4. **Ciencia de materiales**
 - Ciencia general de materiales.
 - Química General.
 - Ingeniería mecánica.
 - Física de la Materia Condensada.
 - Química de materiales.
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Planta de energía a vapor con un sistema solar flexible adicional para la integración flexible de la energía solar.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- Concentrador de energía solar con espejos móviles para uso en colectores solares térmicos planos o en módulos fotovoltaicos estáticos.
- Método y aparato para la generación de energía mediante una disposición fotovoltaica con compensación de energía entre las ramas de los generadores fotovoltaicos.
- Sistema de azulejos solares.
- Dispositivo para transformar energía.
- Sistema de seguimiento de módulos solares optimizado para módulos solares bifaciales.

8.2.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en los puntos 8.2.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

8.2.4. Mercado de tecnologías del sector energía solar

El mercado de la tecnología solar está segmentado en cuatro grandes rubros:

- Fotovoltaica.
- Calefacción solar y enfriamiento.
- Concentrando energía solar.
- Solar + Almacenamiento.

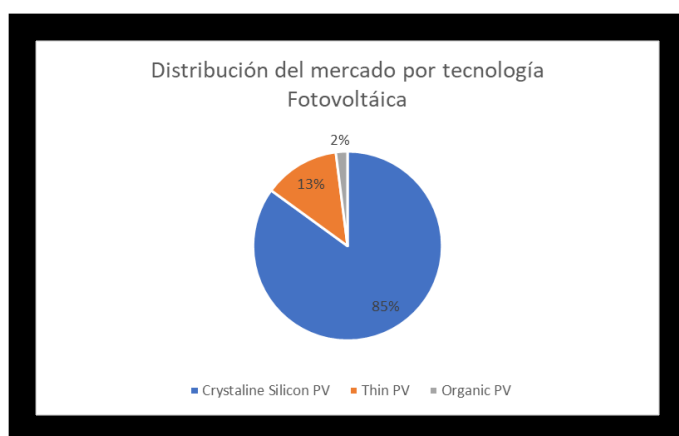
Los dispositivos fotovoltaicos (PV) generan electricidad directamente de la luz solar a través de un proceso electrónico que ocurre naturalmente en ciertos tipos de materiales, llamados semiconductores. Los electrones en estos materiales son liberados por la energía solar y pueden ser inducidos a viajar a través de un circuito eléctrico, alimentando dispositivos eléctricos o enviando electricidad a la red.

Las tecnologías de calefacción y refrigeración solar (SHC: Solar Heating & Cooling) recogen la energía térmica del sol y utilizan este calor para proporcionar agua caliente, calefacción de espacios, refrigeración y calefacción de piscinas para aplicaciones residenciales, comerciales e industriales. Estas tecnologías desplazan la necesidad de usar electricidad o gas natural.

Las plantas de concentración de energía solar (CSP: Concentrated Solar Power) usan espejos para concentrar la energía del sol para impulsar turbinas de vapor tradicionales o motores que generan electricidad. La energía térmica concentrada en una planta de CSP se puede almacenar y utilizar para producir electricidad cuando sea necesario, de día o de noche.

El costo de las baterías de iones de litio (el tipo más común de almacenamiento combinado con energía solar) ha disminuido rápidamente a medida que la fabricación se ha ampliado para admitir aplicaciones de redes y vehículos eléctricos, lo que ha permitido que se extienda su uso a otras industrias como la generación y almacenamiento en la industria solar.

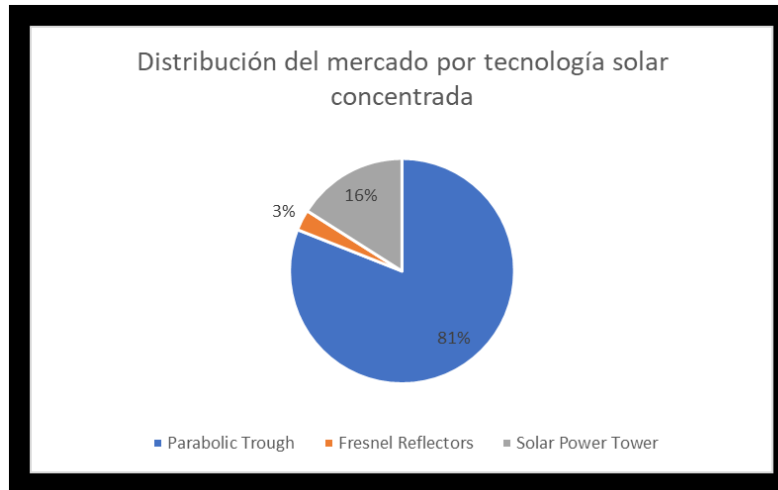
En el caso de Fotovoltaica la principal tecnología es la de Silicio Cristalino, aunque la tecnología de película delgada está creciendo rápidamente, pero con una participación de mercado aún muy pequeña.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

En el caso de las tecnologías de concentración de la energía solar la más importante es la de cilindro parabólico que concentra más del 80% del mercado.



El mercado total de la energía solar se duplicará para el 2024 pasando de un valor en 2019 de 254 mil millones de dólares a 535 mil millones de dólares en este año de pronóstico.

Por tecnología se observa que el mercado global de instalaciones solares fotovoltaicas (FV) es el más grande y se valoró en USD 131,818 millones en 2016 y se espera que alcance USD 393,594 millones para 2023, registrando una tasa compuesta de crecimiento anual del 17.4% de 2017 a 2023 (Allied Market Research).

Por otra parte, el tamaño global del mercado de energía solar concentrada fue de USD 30.11 mil millones en 2018 y se proyecta que alcance USD 62.87 mil millones para 2026 (Fortune Business Insights).

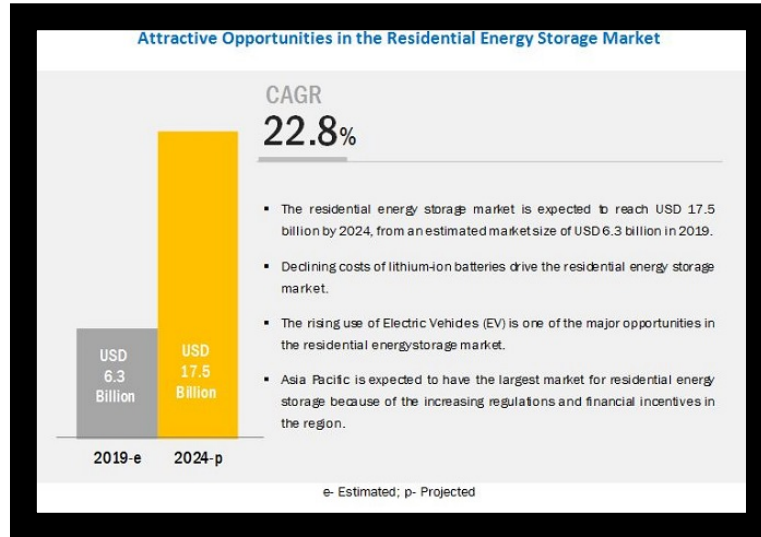


El mercado de las baterías empieza a ser un factor importante en el sector ya que se han vuelto accesibles sus precios a nivel residencial. Se proyecta que el mercado global de almacenamiento de energía

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

residencial alcanzará USD 17.5 mil millones para 2024 de un estimado de USD 6.3 mil millones en 2019, a una tasa compuesta anual de 22.88% durante este período. (Markets and Markets).



Finalmente, el mercado más pequeño de este segmento es el que corresponde al de los calentadores solares que ya es tecnológicamente maduro. Se espera que el mercado mundial de colectores solares térmicos crezca a una tasa compuesta anual de aproximadamente 2.2% en los próximos cinco años, alcanzará 5230 millones de dólares en 2024, de 4590 millones de dólares en 2019.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

8.3. Energías alternativas con énfasis en eólica

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **126,010** invenciones y un total de **96,642** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **2,569** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

8.3.1. Análisis y resultados.

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1897**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 65 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

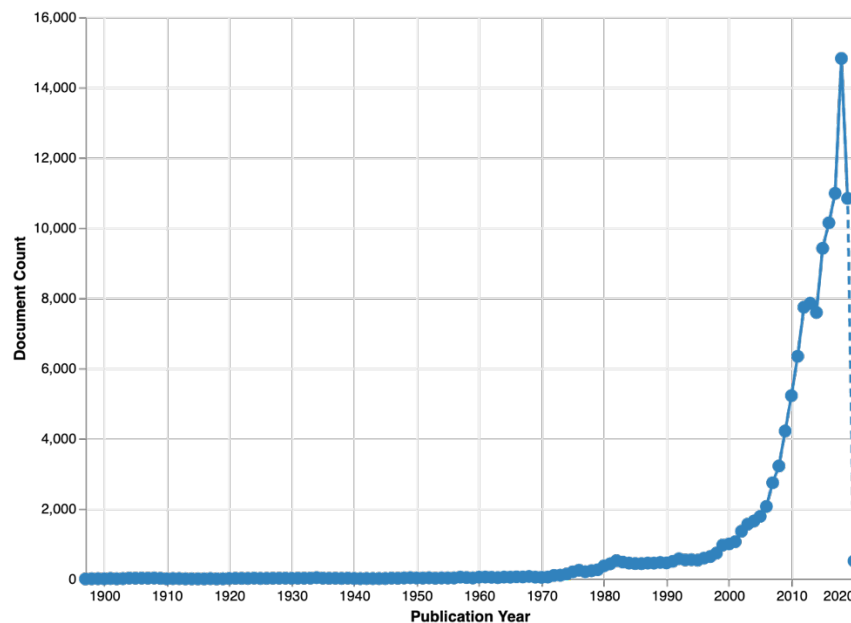


Figura 65. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Las principales compañías en el sector son **chinas y norteamericanas** principalmente en el sector de energía eólica.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

 国家电网 STATE GRID	 Wobben Alloys	 WOBSEN WOBSEN	 GE	 SIEMENS	 清华大学	 Midea	 上海交通大学	 Servion GmbH	 Wuxi Tongshan New Energy Tech
1,251	1,075	1,072	785	715	221	220	202	202	202
 REPOWER	 NORDEX	 Vestas	 HITACHI Inspire the Next	 BOSCH	 清华大学	 清华大学	 清华大学	 Univ North China Elec Power	
460	453	441	371	349	195	166	159	159	157
 浙江大学	 MITSUBISHI ELECTRIC	 MITSUBISHI ELECTRIC Changes for the Better	 Panasonic	 CEPRI 中国电力科学研究院	 天津大学	 华东理工大学	 TOSHIBA Leading Innovation	 中国科学技术大学	 清华大学
284	243	234	228	226	151	148	144	143	137

Figura 66. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que por orden de importancia la tecnología se desarrolla en los siguientes países:

- China.
- Estados Unidos.
- Japón.

El liderazgo en el tema próximamente será principalmente de **compañías chinas**.

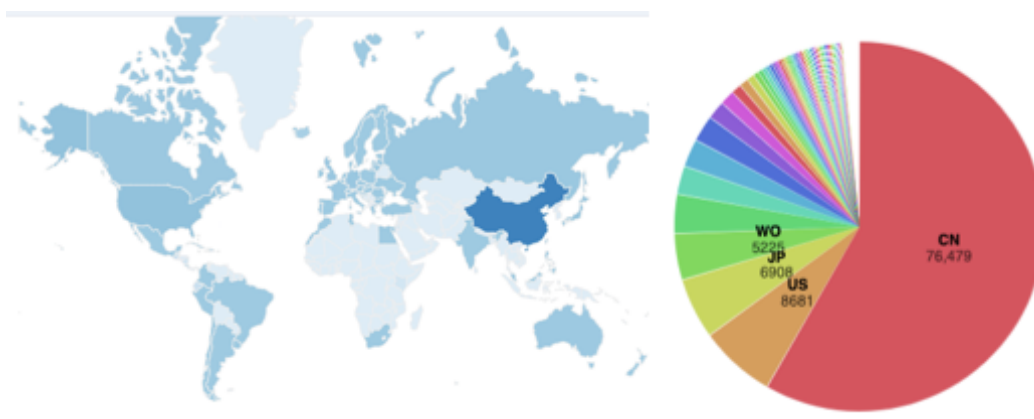


Figura 67. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

8.3.2. Principales tecnologías en el sector.

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**

1. Ingeniería electrónica

- Ingeniería eléctrica y electrónica.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- Ingeniería de Control y Sistemas.
- Ingeniería Energética y Tecnología Energética.
- Ingeniería Industrial y de Manufactura.

2. Ingeniería de control

- Ingeniería eléctrica y electrónica.
- Ingeniería Energética y Tecnología Energética.
- Ingeniería de Control y Sistemas.

3. Ingeniería eléctrica

- Ingeniería eléctrica y electrónica.
- Ingeniería Energética y Tecnología Energética.
- Ingeniería de Control y Sistemas.

4. Energía eólica

- Energías Renovables, Sostenibilidad y Medio Ambiente.
- Ingeniería eléctrica y electrónica.
- Ingeniería Energética y Tecnología Energética.
- Ingeniería de Control y Sistemas.

• Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.

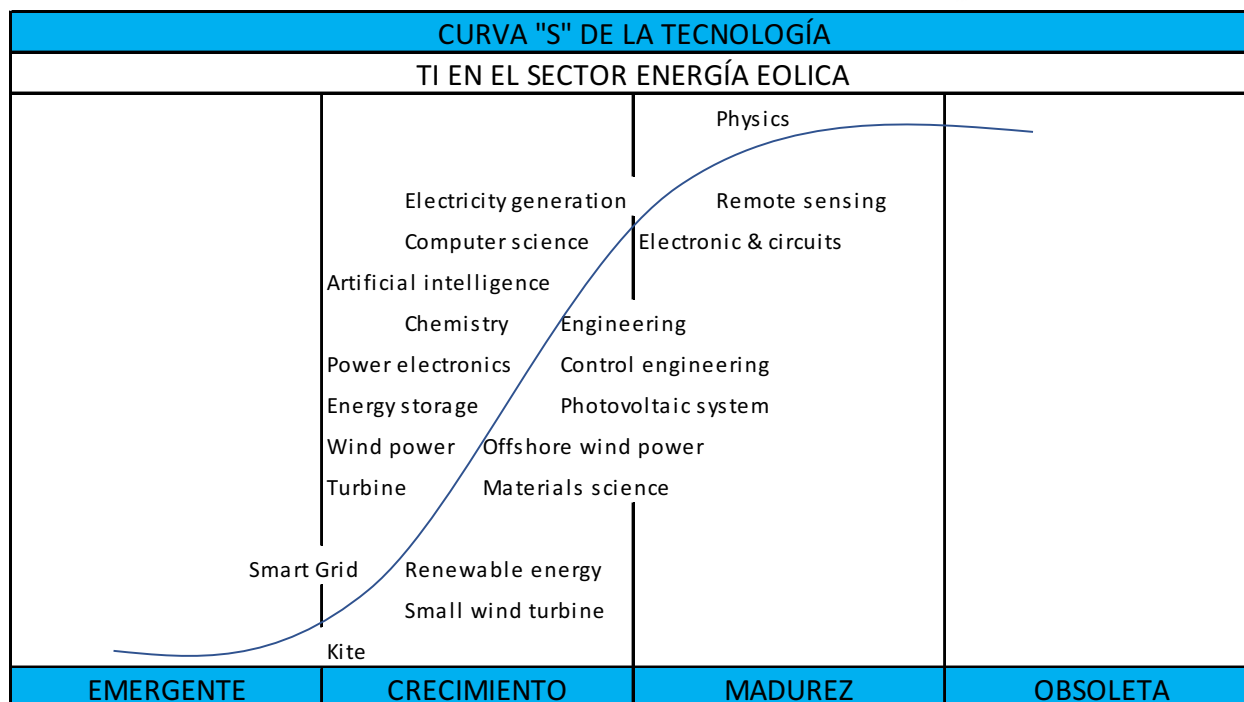
- Sistema de conversión de energía eólica hacia energía eléctrica, por un generador de gran altitud.
- Generador, dispositivo de medición, uso de un dispositivo de medición, método para operar un generador, instalación de energía eólica y método para operar una instalación de energía eólica.
- Método y turbina eólica para advertencia de rayos.
- Sistema de accionamiento eléctrico, método para operar dicho sistema y su uso.
- Método para la compensación de energía reactiva y aparato para la generación de energía en una red eléctrica.
- Sistema de prueba para la adaptabilidad de la red eléctrica del sistema generador de turbina eólica móvil.

8.3.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en los puntos 8.3.2 y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



8.3.4. Mercado de tecnologías del sector energía eólica

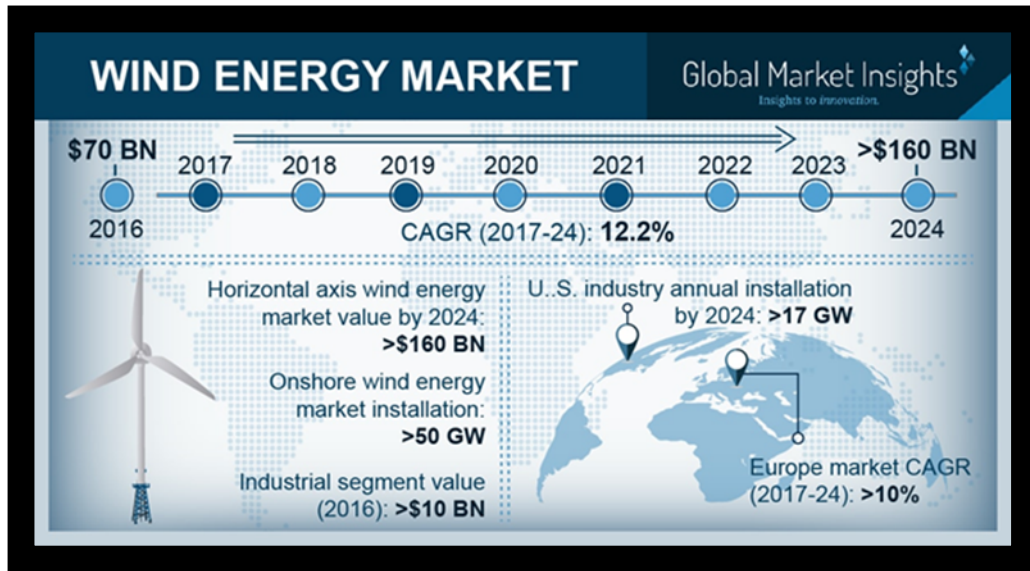
El mercado de las tecnologías del sector eólico está dominado por dos tipos de instalaciones, aquellas que se dan en tierra firme y que se les conoce como "onshore" y las instalaciones en alta mar conocidas también como "offshore". Si bien es cierto que el corazón de ambas es el mismo, las turbinas, existen elementos de proveeduría que los hacen diferentes y que empiezan a tener mercados importantes por sí mismos como es el caso del cableado marino que se requiere para estas instalaciones off shore. También algunas tecnologías que empiezan a crecer son las turbinas pequeñas con aplicaciones industriales o ya incluso residenciales, y otras tecnologías como la tecnología kite-power¹⁶ que como su nombre lo indica es muy similar a un papalote, pero conforman un segmento ínfimo del mercado onshore.

El mercado global de la energía eólica en el 2016 fue de 70 mil millones de dólares y se espera que crezca a una tasa anual compuesta del 12.2% hasta el 2024 en el que alcanzará un valor de mercado de 160 mil millones de dólares (Global Markets Insights).

¹⁶ El poder de la cometa de viento cruzado es la energía derivada de una clase de sistemas de conversión de energía eólica en el aire (AWECS, también conocido como AWES) o sistemas de energía de cometa de viento cruzado (CWKPS) caracterizados por un sistema de cometa que tiene partes de recolección de energía que vuelan en sentido transversal a la dirección del ambiente. viento, es decir, al modo de viento cruzado; a veces todo el conjunto de alas y el conjunto de la correa se vuela en modo de viento cruzado.

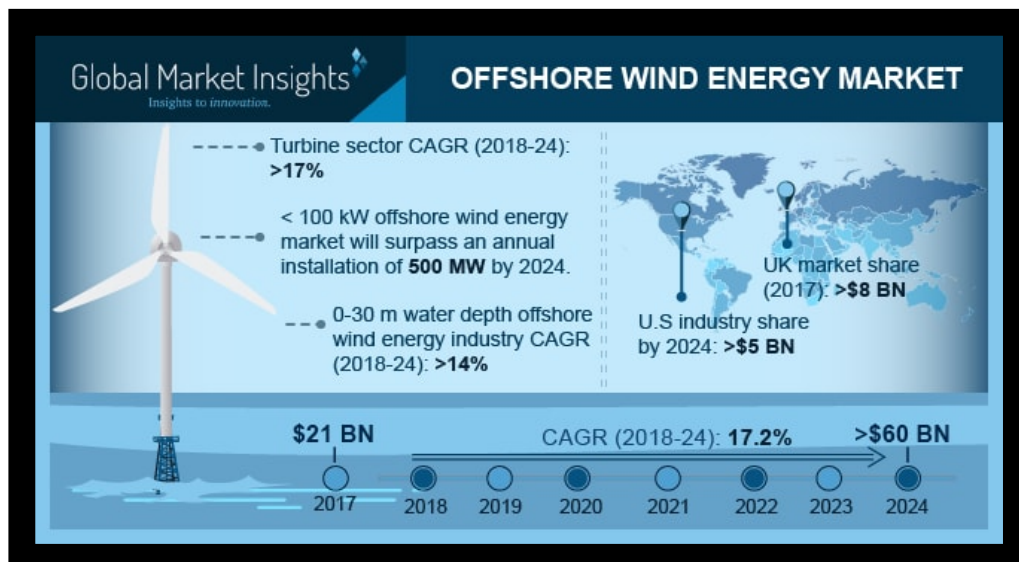
> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



De este mercado total el segmento de tierra u onshore es el que representa mayor participación de mercado representando en el 2017 casi el 72% del mismo con un valor de 50,900 millones de dólares. Este mercado crecerá a una tasa anual compuesta del 9.9% al 2024, por lo que en esa fecha tendrá un valor de mercado cercano a los 99 mil millones de dólares.

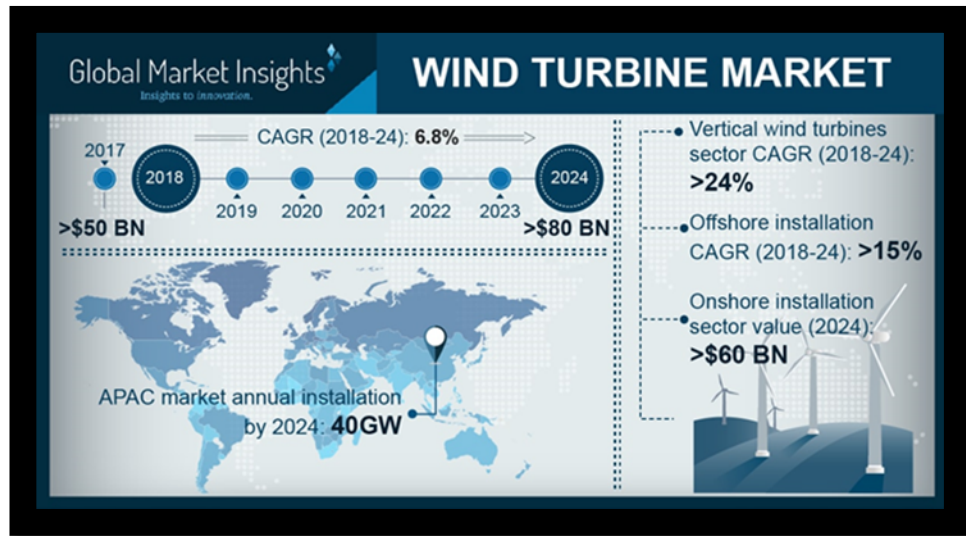
Por otro lado, el mercado offshore estará creciendo a ritmos por encima del 17% pasando de un valor de mercado en el 2017 de los 20 mil millones de dólares a más de 60 mil millones de dólares en 2024.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Finalmente, el componente más importante de ambas tecnologías es la turbina y cuyo mercado estará creciendo a una tasa anual compuesta del 7% pasando de un mercado de 50 mil millones de dólares en el 2017 a poco más de los 80 mil millones de dólares en el 2024.

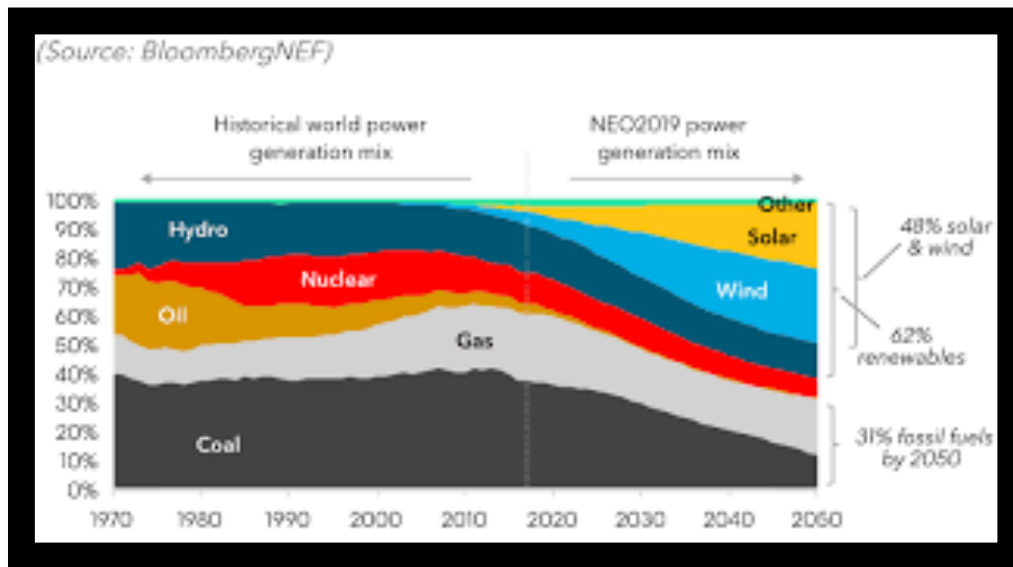


8.4. Conclusiones

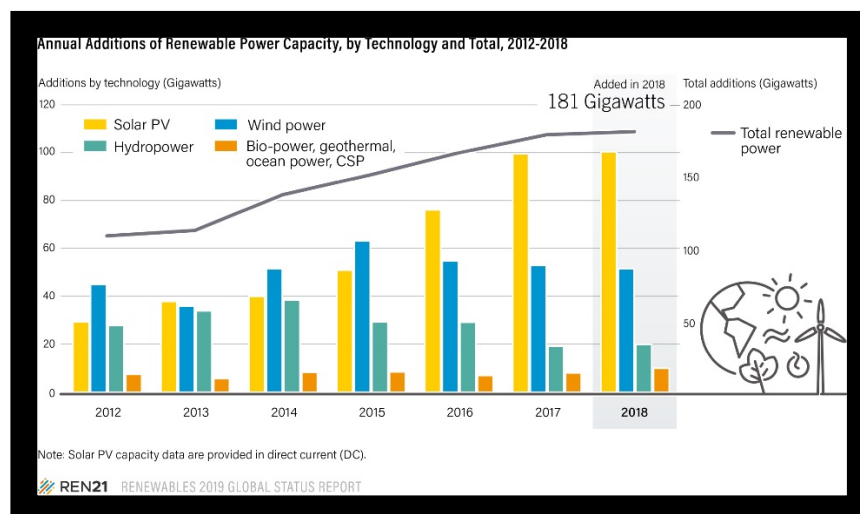
La tendencia mundial es a un uso cada vez mayor del uso de fuentes alternativas a los recursos de origen fósil para la obtención de energía y en particular para la generación de energía eléctrica. Hoy en día ya se observa una disminución en el uso de combustibles fósiles, pero esto se acrecentará en los próximos años y para el 2050 se espera que la energía obtenida por este medio represente solamente un poco más del 40% del monto total incluyendo el gas natural. La tendencia indica que la capacidad nuclear e hidroeléctrica se mantendrá en los mismos porcentajes por lo que el mayor crecimiento lo tendrán la energía eólica y la energía solar.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



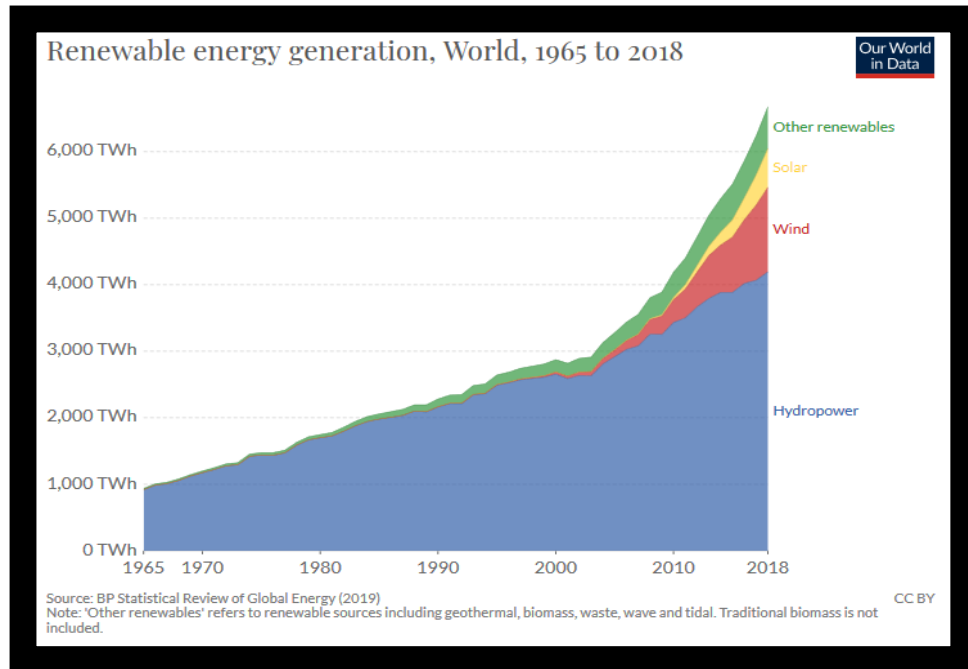
Haciendo una revisión de lo que pasa hoy en día se aprecia que la energía eólica tiene el doble de capacidad instalada que la energía solar en el 2018, sin embargo, en los últimos años la energía solar ha venido sumando más capacidad instalada cada año que la energía eólica.



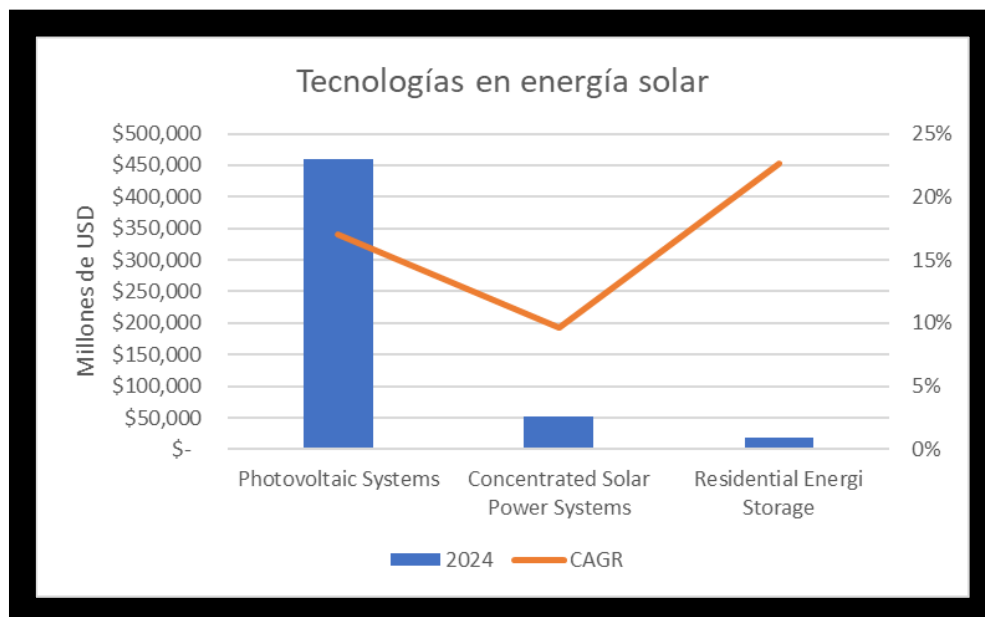
Por lo tanto, las predicciones son que la energía solar seguirá sumando para los próximos años mayor capacidad instalada que la tecnología eólica y éstas serán equiparables para el 2050.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

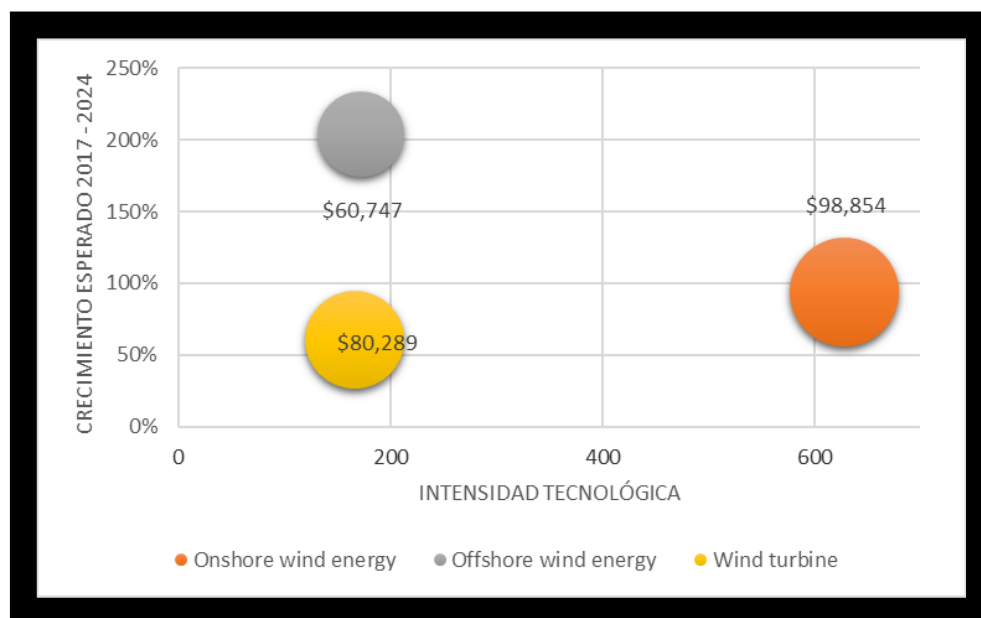


En relación con la energía solar definitivamente el mercado con mayor crecimiento será el fotovoltaico además de tener un alto valor de mercado.



> **Identificación de Oportunidades Estratégicas**
para el Desarrollo de la competitividad y atractividad
del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el
desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

9. Actividades de cuidado al medio ambiente con énfasis en procesos y tecnologías de recolección y remediación.

9.1. Introducción

Los resultados de esta sección consideran de manera separada los siguientes análisis:

- Cuidado del medio ambiente con énfasis en procesos.
- Cuidado del medio ambiente con énfasis en tecnologías de recolección y remediación.

Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México. El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

9.2. Cuidado del medio ambiente con énfasis en procesos

El análisis considera tecnologías que se encuentran en el campo del *cuidado al medio ambiente con énfasis en procesos*. Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México.

El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **51,336** invenciones y un total de **46,015** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **992** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

9.2.1. Análisis y resultados

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1970**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 68 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

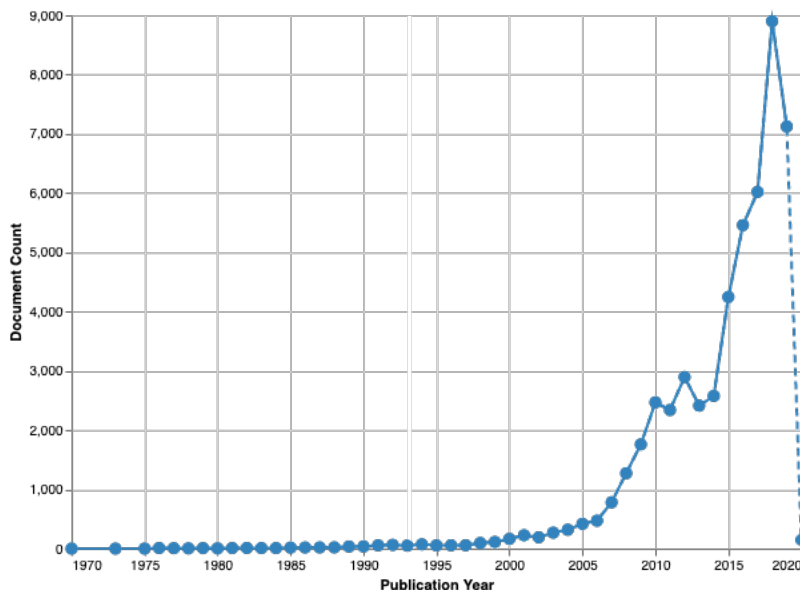


Figura 68. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Las principales compañías en el sector son **China Petroleum** y **Ocean Power** seguidas por varias universidades chinas.

Ocean Power Corp 190	Haichuan Ind Co Ltd 179	Univ Kunming Science & Tech 138	 121	Shenzhen Oceanpower Ind Co Ltd 118	Univ Changzhou 80	 77	 76	Univ Shaanxi Science & Tech 74	 72
China Petroleum & Chemical 117	 117	China Petroleum & Chem Corp 109	 104	 101	 70	 66	Oceanpower Ind Co Ltd 66	 62	 62
 91	 89	 88	 85	Univ Beijing Science & Tech 82	Univ Northeastern 61	 58	 58	 57	 56

Figura 69. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que **China** es el principal generador de propiedad intelectual. Los líderes comerciales son **empresas y universidades chinas**.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

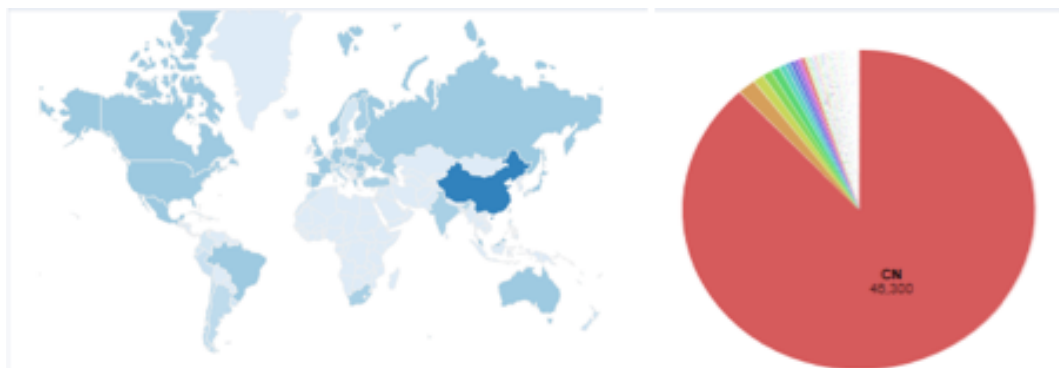


Figura 70. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

Los sectores tecnológicos en los que se desarrolla tecnología en México por orden de importancia son:

1. Purificación química o biológica de gases de desperdicio con remoción de componentes de sulfuro.
2. Purificación química o biológica de gases de desperdicio con procesos en fase líquida con el contacto gas-liquido.
3. Tratamiento de aspectos mecánicos de conformación de plásticos o sustancias en un estado plástico para la producción de artículos, utilizando gases de expansión por un agente de soplado físico.

Univ Autonoma De Nuevo Leon	Jiangnan Environmental Prot Group Inc	Pactiv Corp	Univ Guanajuato	Nextbar S A De C V
2	2	2	2	1
Natural Coating Systems Intern	Univ Politecnica De Sinaloa	Gutierrez David Fernandez De Cevallos Y	Tecnologia Especializada En El	Corrosión Y Protección Sa De Cv
1	1	1	1	1
Rigoberto Cobos Arguelles	Specialty Construction Brands	Biokrone S A De C V	Crystal Lagoons Curacao Bv	Interface Inc
1	1	1	1	1
Acevedo Karla Beatriz Villasenor	Landmark Structures I Lp	Secretaria De Educacion Publica Tecnolog...	Macias Juan Alberto Contreras	Bracco Imaging Spa
1	1	1	1	1

Figura 71. Principales compañías desarrolladoras en México de tecnología en el sector.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

9.2.2. Principales tecnologías en el sector

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- ***Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.***
 - 1. Eficiencia del proceso**
 - Tecnologías digitales de medición de variables.
 - Automatización y control.
 - 2. Recuperación de materiales**
 - Técnicas biológicas.
 - Osmosis.
 - Tratamientos fisicoquímicos.
 - 3. Tecnologías ecoeficientes**
 - Consumo de energía.
 - Combustibles alternativos.
- ***Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.***
 - Recuperación de metales a partir de residuos por hidro-metalurgia.
 - Gestión energética.
 - Tecnologías para la producción de combustibles de origen no fósil.
 - Combustible de residuos.
 - Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales.
 - Producción de metano a partir de residuos para la generación de energía eléctrica
 - Tecnologías para la gestión de residuos sólidos.
 - Aprovechamiento del calor en la combustión o incineración de residuos.
 - Recuperación de energía.
 - Métodos y productos para la digestión de biomasa.
 - Tratamiento químico previo al curtido con taninos.
 - Tecnologías relacionadas con el procesamiento de metales.
 - Tecnologías relacionadas con el procesamiento de minerales.
 - Tecnologías de mitigación del cambio climático para aplicaciones sectoriales.

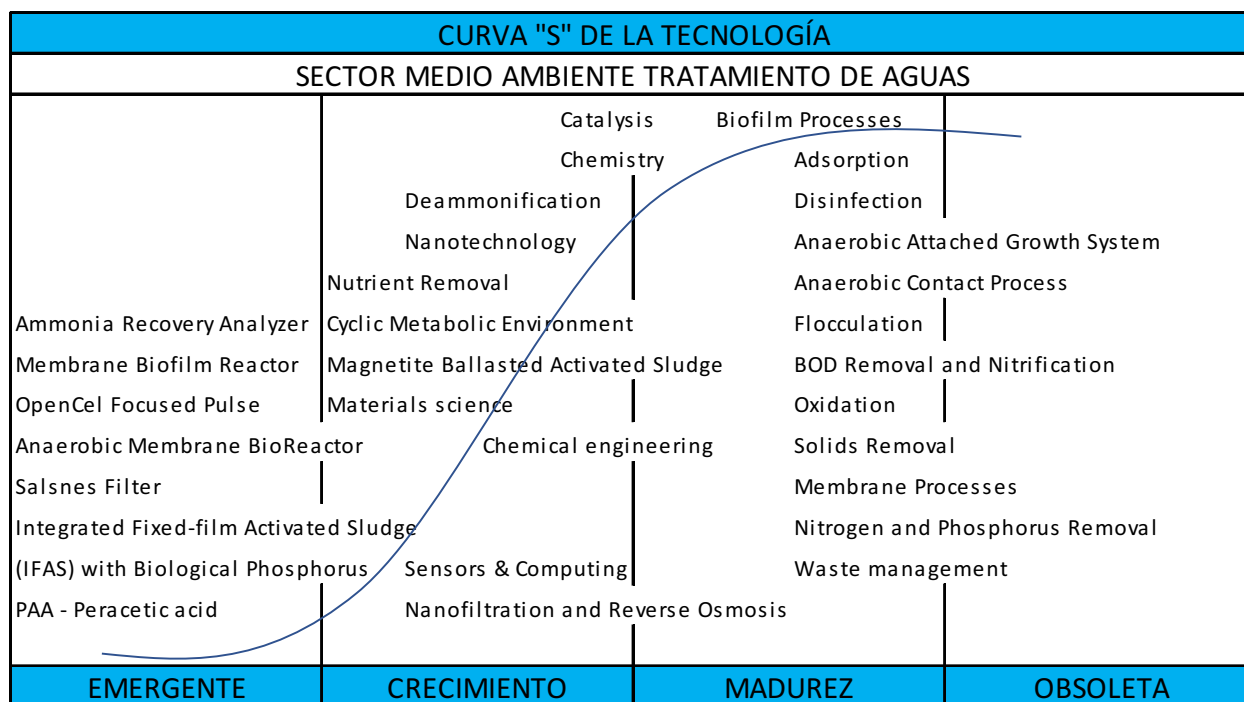
9.2.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 9.2.2,

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



9.3. Cuidado del medio ambiente con énfasis en tecnologías de recolección y remediación

El análisis considera tecnologías que se encuentran en el campo del *cuidado al medio ambiente con énfasis en tecnologías de recolección y remediación*. Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México.

El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **18,284** invenciones y un total de **17,288** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **166** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

9.3.1. Análisis y resultados

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1975**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 72 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

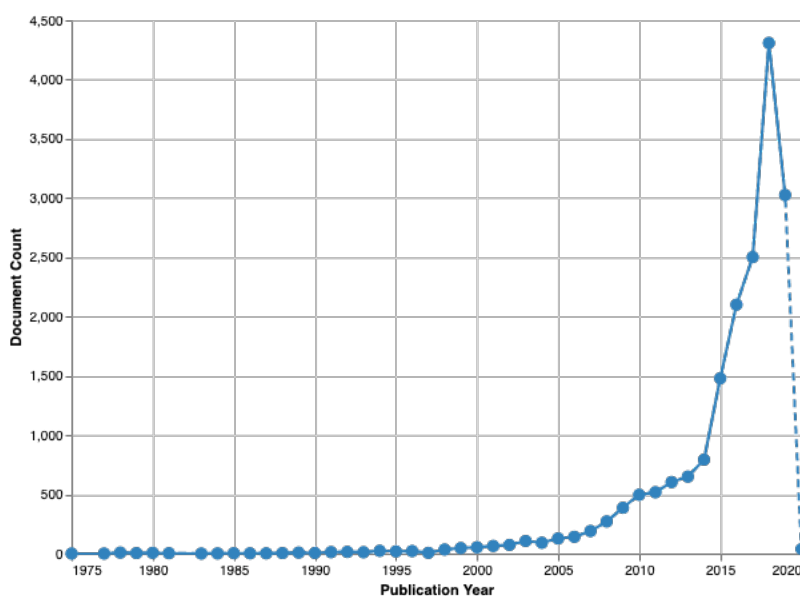


Figura 72. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Las principales compañías en el sector son **chinas** en el sector de cuidado del medio ambiente con énfasis en tecnologías de recolección y remediación.

	Univ Kunming Science & Tech	Wuxi Tongchun New Energy Tech	China Petroleum & Chem Corp		Beijing Res Inst Chemical Ind China Petr...	Univ Changzhou		Univ Beijing Science & Tech	Univ Shenyang Jianzhu
44	42	38	35	29	15	14	14	14	14
			Univ Shandong Science & Tech	China Petroleum & Chemical		Univ Guizhou		Univ Foshan	
24	23	22	19	18	13	13	13	13	13
	Xinxiang Zhen Ying Machinery Equipment C...	Sun Trac Corp				Guangdong Meiyang Jixiang Hydropower Co L...			
18	16	16	16	16	13	13	13	12	12

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Figura 73. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

Se puede observar que la tecnología se desarrolla en:

- China.

El liderazgo tecnológico en el tema es principalmente de compañías chinas.



Figura 74. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

9.3.2. Principales tecnologías en el sector

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**
 - 1. Química**
 - Química General.
 - Química Orgánica.
 - 2. Biología**
 - Microbiología Aplicada y Biotecnología.
 - 3. Bioquímica**
 - Medicina general.
 - Biotecnología.
 - Microbiología Aplicada y Biotecnología.
 - Biología Molecular.
 - 4. Microbiología**
 - Ciencia de los alimentos.
 - Ecología.
 - Ecología, Evolución, Comportamiento y Sistemática.
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**

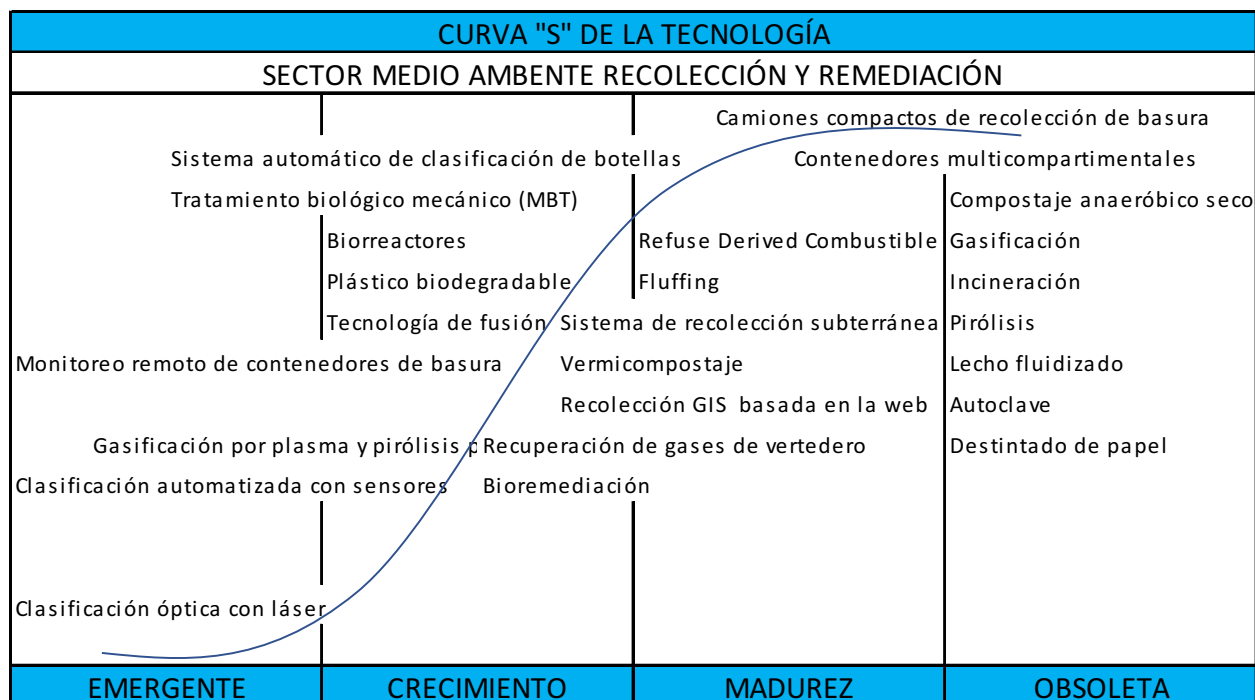
3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

- Separación de sólidos por métodos húmedos, por plantillas o mesas neumáticas y combinaciones de dispositivos para separar partículas de gases o vapores.
- Contenedores de basura inteligentes.
- Métodos o instalaciones para obtener o recolectar agua potable o tratamiento de agua de lluvia.
- Sistemas para destruir desechos sólidos o transformar desechos sólidos en algo útil o inofensivo.
- Sistemas para prevención del escape de suciedad o humos del área donde se producen.
- Procesos generales para la purificación de gases residuales y aparatos o dispositivos especialmente adaptados para ello.
- Sistemas para separación de partículas dispersas de gases, aire o vapores por líquido como agente separador.

9.3.3. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 9.3.2, y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



9.4. Mercado de tecnologías del cuidado al medio ambiente

El mercado mundial de tecnologías, productos y servicios ambientales deberá crecer de \$465.0 mil millones de dólares en 2019 a \$ 829.6 mil millones de dólares para el 2024 con una tasa de crecimiento anual compuesta del 12.3% para el período 2019-2024, según las estimaciones de BBC Research.

Los diferentes segmentos de mercado que se analizarán de acuerdo con las tecnologías revisadas son el mercado de tecnologías para tratamiento de aguas, tecnologías para tratamientos de residuos sólidos municipales, consultoría ambiental, sensores y monitoreo relacionados con el medio ambiente.

El tamaño del mercado mundial de equipos de tratamiento de agua y aguas residuales se valoró en USD 145,466 millones en 2015 y se prevé que se expandirá a una tasa compuesta anual de 4.1% para 2022 llegando a los USD 192,715 millones muestra un estudio realizado por Allied Market Research.

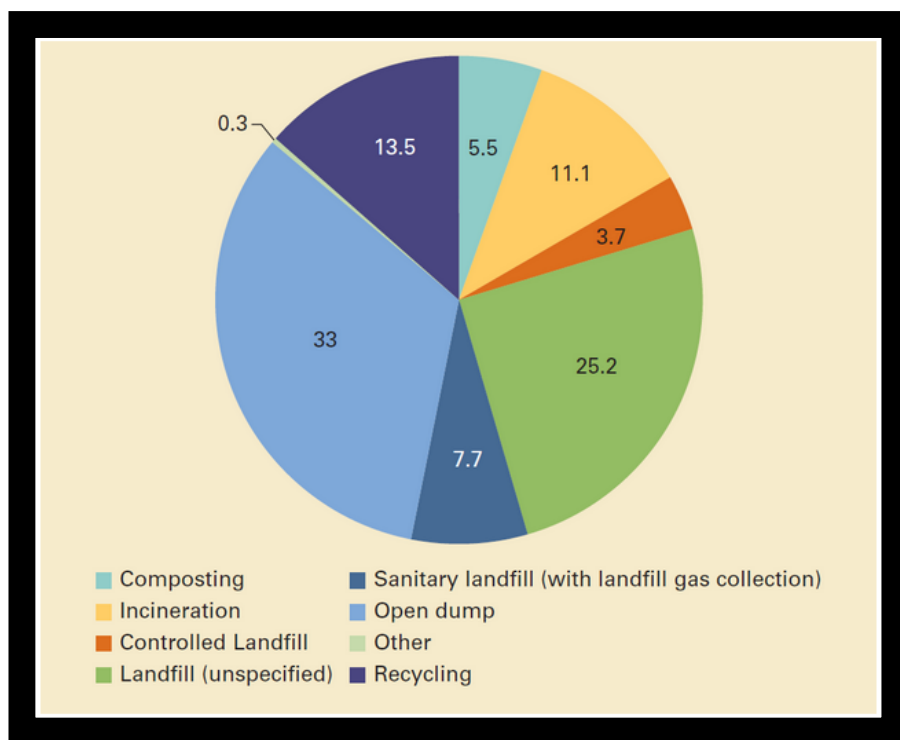
Por otra parte, el tamaño del mercado de gestión de residuos sólidos municipales se valoró en USD 80 mil millones en el año 2019 y se prevé que supere los USD 90 mil millones para 2026. Entre el período 2019-2026, se espera un crecimiento a una tasa compuesta anual de 1.8%. Esto debido a la creciente conciencia ambiental y al desarrollo de centros de reciclaje avanzados según estudio realizado por Global Market Insights.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



Según datos del Banco Mundial hoy en día la gran cantidad de tratamiento para los residuos sólidos municipales se hace con tecnología obsoleta utilizando tiraderos a cielo abierto, rellenos sanitarios e incineración.



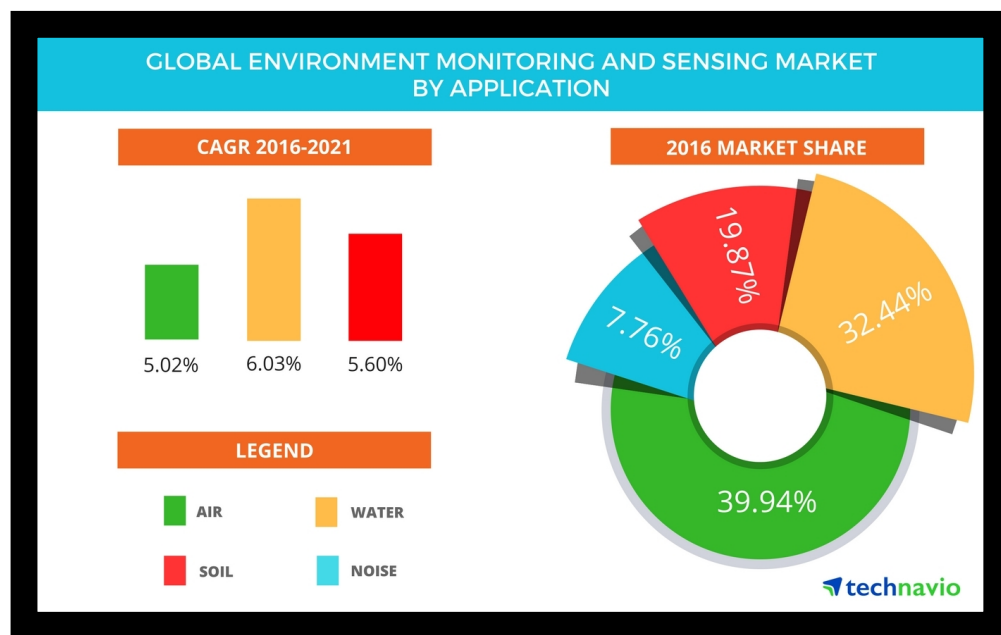
3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Otro de los segmentos importantes es el de consultoría de servicios ambientales que se estima que su valor de mercado alcanzará los US \$ 43.8 mil millones para 2025 de los US \$ 29.7 mil millones en 2016 (Research & Markets).

Estos servicios de consultoría incluyen auditorías ambientales, cumplimiento y gestión legal, evaluación de tecnologías, etc.

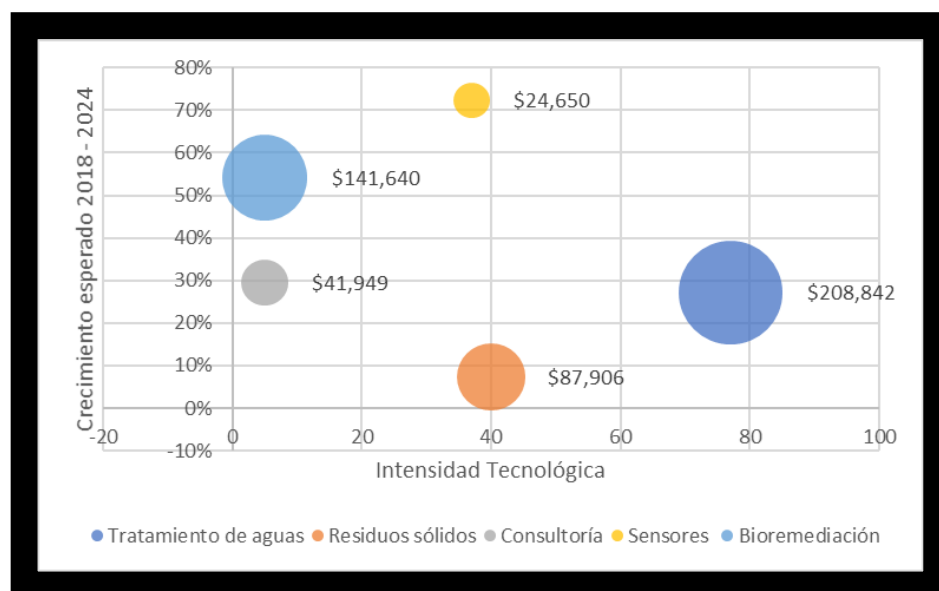
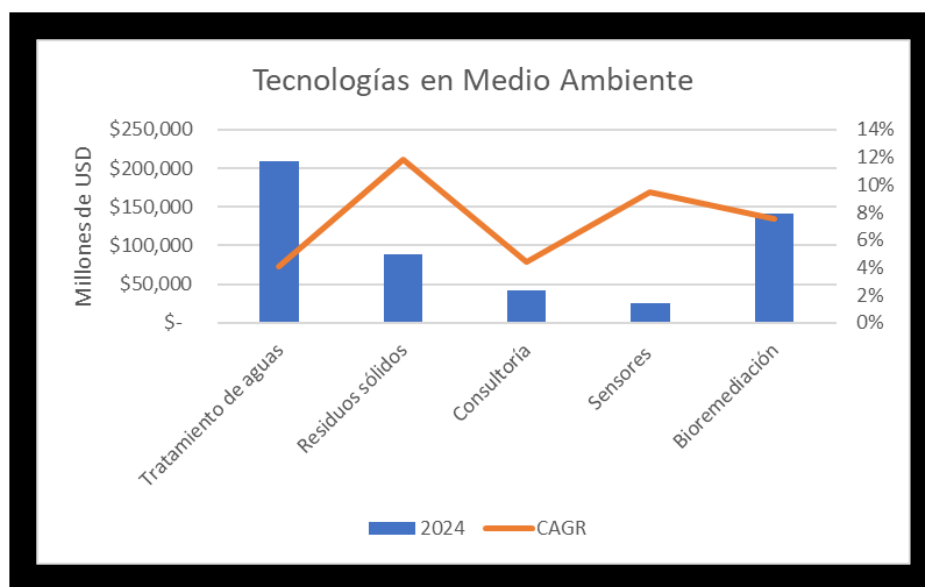
El tamaño del mercado de monitoreo ambiental global se valoró en USD 14.3 mil millones en 2018, registrando una TCAC del 9.5% de 2019 a 2025 para alcanzar USD 26.9 mil millones para esa fecha, según un nuevo estudio realizado por Grand View Research. El monitoreo ambiental se utiliza para múltiples aplicaciones industriales y gubernamentales, como la detección y el seguimiento de cambios en la temperatura, la humedad, las partículas, los contaminantes biológicos y químicos del aire, el nivel de ruido y la calidad del agua, entre otros.

Según datos de Technavio el mayor segmento de mercado en el 2016 lo tuvieron los sensores relacionados con mediciones en el aire acaparando prácticamente el 40% seguido por los sensores de agua con un 32.5% y pronostica que éstos serán los de mayor crecimiento hacia el 2021.



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

10. Industria automotriz con énfasis en I+D, diseño, eléctrico-electrónico, tomando en consideración los proveedores de nivel 2, 3 y 4.

10.1. Introducción

El análisis considera tecnologías que se encuentran en el campo de la *Industria automotriz con énfasis en I+D, diseño, eléctrico-electrónico, tomando en consideración los proveedores de nivel 2, 3 y 4*. Se hizo un análisis de las invenciones en los principales países del mundo, entre los que se incluye México.

El análisis se enfoca en los desarrollos tecnológicos que las empresas que se encuentran realizando actividades de Investigación y Desarrollo quieren proteger en base a las inversiones económicas realizadas para disponer de un monopolio temporal en los mercados de interés.

El análisis tiene como fecha de corte el **24 de marzo de 2020**, con un total de **105,863** invenciones y un total de **90,381** familias de patentes. Adicionalmente se analizaron un total de **2,862** documentos científicos relacionado con las invenciones analizadas.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

10.2. Análisis y resultados

La protección de la tecnología en el campo objeto del análisis tiene como inicio el año de **1898**, fecha en la cual comienzan a aparecer las primeras invenciones que obtienen patentes o figuras de protección de la Propiedad Industrial. Lo anterior no necesariamente indica que se hayan generado invenciones previas en el campo, pero a partir del año mencionado se obtienen figuras que permiten establecer un monopolio temporal, lo cual es el objeto de la propiedad intelectual y cuyas figuras deben ser vistas como herramientas de negocio. La figura 75 muestra el desarrollo general de la tecnología donde se observa en los últimos años un crecimiento importante.

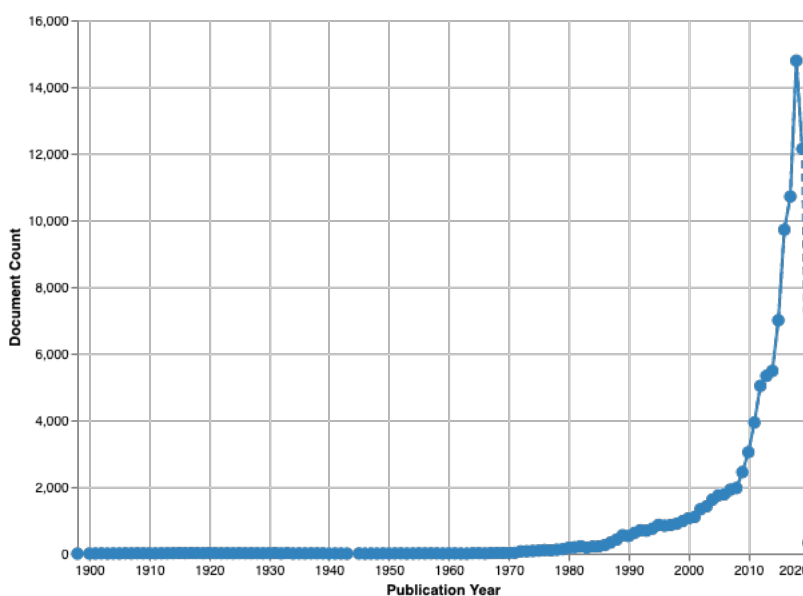


Figura 75. Desarrollo de las invenciones en el tiempo.

Las compañías en el sector son de diversas nacionalidades y proveedores en niveles 2,3 y 4.

602	598	532	482	452	239	231	231	231	228
439	394	390	387	346	224	213	209	206	205
343	311	282	251	247	197	188	180	177	167

Figura 76. Principales compañías desarrolladoras de tecnología en el sector.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Se puede observar que la tecnología se desarrolla principalmente en:

- China.
- Estados Unidos.
- Japón.

El liderazgo tecnológico en el tema está siendo principalmente de **China**.

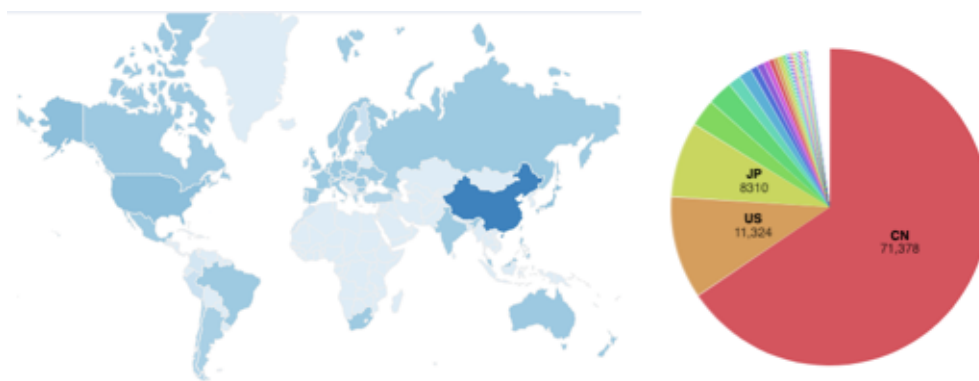


Figura 77. Desarrollo geográfico de la tecnología en el sector de estudio.

10.2.1. Principales tecnologías en el sector

Las tecnologías de mayor desarrollo en el sector son:

- **Tecnologías y temas de alto crecimiento internacional.**

1. Química

- Química de materiales.
- Física de la Materia Condensada.
- Química General.
- Energías Renovables, Sostenibilidad y Medio Ambiente.

2. Ciencias computacionales

- Ingeniería eléctrica y electrónica.
- Informática general.
- Redes de computadoras y comunicaciones.
- Software.

3. Ciencia de materiales

- Química de materiales.
- Ciencia general de materiales.
- Física de la Materia Condensada.
- Mecánica de materiales.

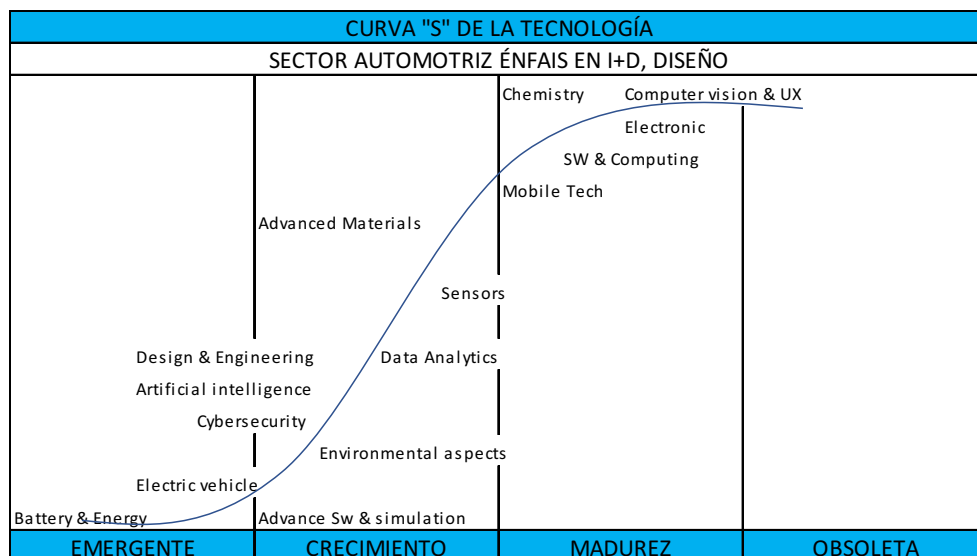
3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

4. Ingeniería electrónica

- Ingeniería eléctrica y electrónica.
 - Materiales electrónicos, ópticos y magnéticos.
 - Física de la Materia Condensada.
 - Instrumentación.
- **Aplicaciones y desarrollos de estas tecnologías.**
 - Cuerpo eléctrico con una fuente de alimentación redundante y medios de protección contra sobre corriente y un diodo que se acoplan a los contactos de tierra de este.
 - Sistemas de iluminación de vehículos.
 - Dispositivo electrónico que detecta si un automóvil está acelerando, manteniendo una velocidad constante o desacelerando.
 - Método y sistema para controlar un inversor en accionamientos eléctricos.
 - Vidrio laminado para automóviles.
 - Automóvil eléctrico, dispositivo de accionamiento del motor en la rueda y método de control del motor.

10.2.2. Curva “S” de la tecnología

- Una vez clasificadas las tecnologías se hace un análisis por los campos de estudio por las publicaciones científicas de las mismas y se correlacionan estos campos con las tecnologías anteriores y se procede a estructurar la curva “S” de la tecnología de acuerdo con cómo se distribuyen las tecnologías en el tiempo y el número de publicaciones por cada período. De esta manera se generó una Curva “S” que incluye las principales tecnologías descritas en el punto 10.2.1, y posteriormente se realizó el mismo análisis desdoblado a un nivel mayor de especificación aquellas tecnologías que se encuentran en los estatus de emergentes y de crecimiento. Los resultados se muestran en la gráfica siguiente:



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

10.3. Mercado de tecnologías del sector automotriz con énfasis en I+D, diseño, eléctrico-electrónico

Se proyecta que el mercado global de servicios de ingeniería automotriz crezca de USD 153.1 mil millones en 2019 a USD 384.6 mil millones en 2027, a una tasa compuesta anual del 12.2%. Factores como el advenimiento de vehículos autónomos, la introducción de la red 5G en la industria automotriz, el enfoque OEM y gubernamental en vehículos eléctricos, el uso de tecnología avanzada, las preocupaciones por la seguridad de los vehículos y los pasajeros y el aligeramiento de los vehículos están impulsando el mercado global. Se espera que el segmento de servicios de conectividad sea el mercado de más rápido crecimiento durante el período de pronóstico.

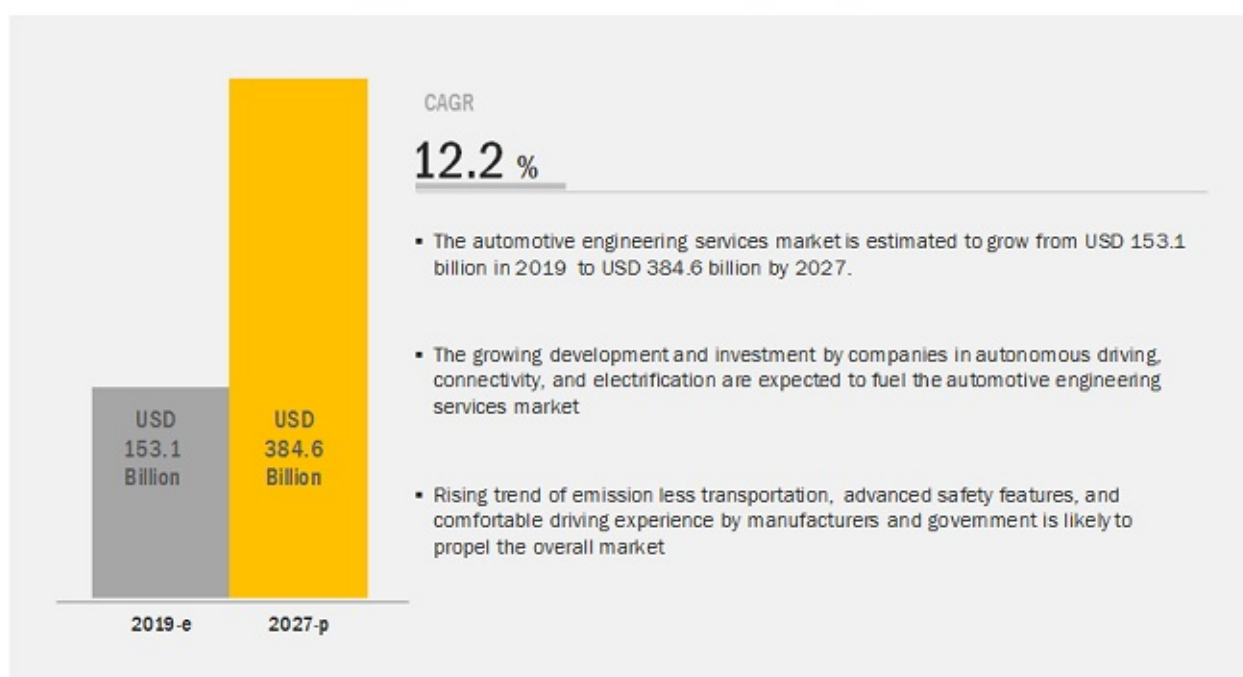
Se espera que el segmento de servicios de conectividad sea el mercado de más rápido crecimiento durante el período de pronóstico. La expansión de las pruebas de vehículos autónomos, los avances en inteligencia artificial y la introducción de la conectividad 5G han aumentado la demanda de servicios conectados en servicios de ingeniería automotriz. Los servicios de conectividad ayudan a controlar las actividades del vehículo, como el info-entretenimiento inteligente, el diagnóstico del vehículo, las funciones de asistencia de estacionamiento, el diagnóstico y otros. Los OEM están ofreciendo servicios de conectividad en sus vehículos. Por ejemplo, en julio de 2018, Audi se asoció con Huawei, el mayor fabricante de equipos de telecomunicaciones y teléfonos inteligentes en China, para introducir funciones de conectividad en los próximos vehículos. La Alianza Renault-Nissan-Mitsubishi planea lanzar nuevos vehículos con Alliance Connected Cloud en China para 2022. Todas estas mejoras acentuarían la necesidad de nuevos sensores y casos de uso de dispositivos IoT en los próximos años. Por lo tanto, la industria automotriz sería testigo de la creciente demanda de proveedores de servicios de ingeniería, especializados en servicios de conectividad. Se espera que los servicios de ingeniería internos lideren el mercado global durante el período de pronóstico.

Se espera que los servicios de ingeniería internos sean el mercado más grande. Los principales fabricantes de equipos originales mantienen servicios de ingeniería automotriz complicados como el diseño del motor, el diseño del tren motriz y los sistemas de transmisión para el desarrollo interno. Estos diseños y optimizaciones varían de un OEM a otro y, por lo tanto, requieren diferentes técnicas y especializaciones que pueden realizarse internamente para obtener mejores resultados. Además, el creciente enfoque en los vehículos de cero emisiones ha obligado a los OEM a rediseñar sus motores existentes para cumplir con los últimos estándares de emisiones. El diseño de vehículos eléctricos aumentaría la demanda de inversiones internas por parte de los OEM.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Mercado de servicios de ingeniería automotriz.

Attractive Opportunities in the Automotive Engineering Services Market



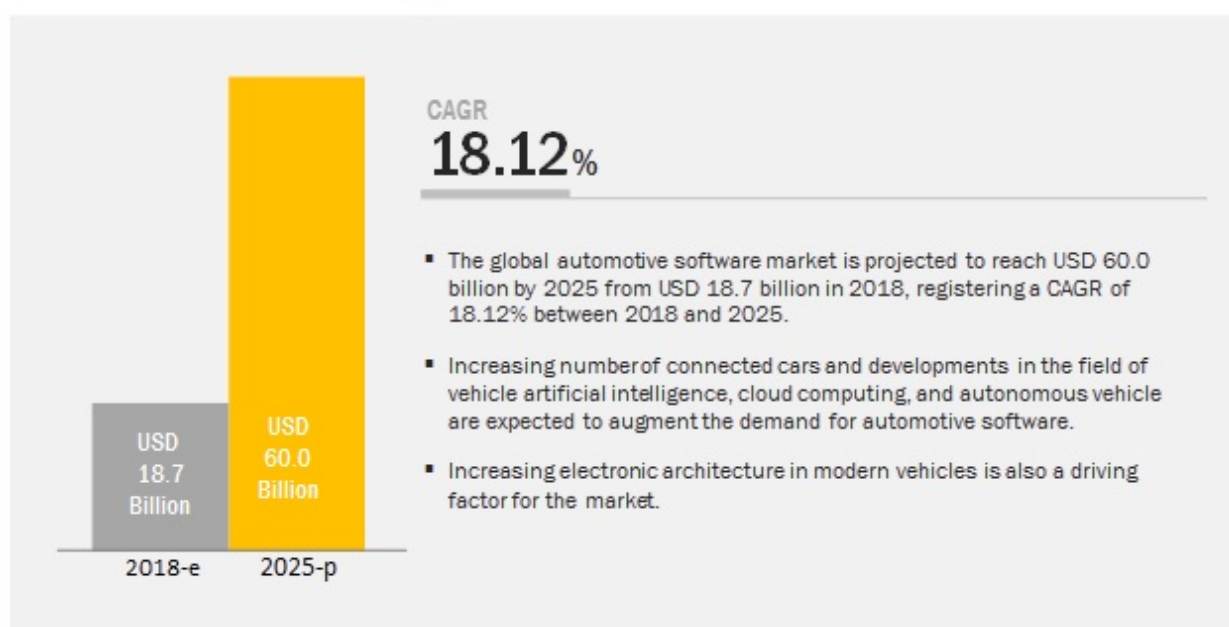
Se estima que el mercado de software automotriz será de USD 18.7 mil millones en 2018 y se proyecta que alcance USD 60.0 mil millones para 2025, a una tasa compuesta anual de 18.12% durante el período de pronóstico. Se proyecta que un mayor enfoque en las actividades de I + D para vehículos conectados y autónomos y un mayor uso de contenido electrónico impulse el mercado de software automotriz. El segmento de sistemas de comunicación crecerá a la tasa más alta durante el período de pronóstico.

Se proyecta que el segmento de sistemas de comunicación del mercado de software automotriz crecerá a la tasa de crecimiento anual compuesto más alta durante el período de pronóstico. Las funciones electrónicas del vehículo están aumentando día a día. Para mejores operaciones, se comunican con protocolos de alto rendimiento como LIN, CAN, FlexRay, MOST y Ethernet. Es probable que un número cada vez mayor de unidades de control de motor y sistemas operados electrónicamente impulsen el mercado de los sistemas de comunicación. Se espera que el segmento de vehículos de pasajeros sea el mayor contribuyente en el mercado de software automotriz, por tipo de vehículo, durante el período de pronóstico.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

El software automotriz encuentra muchas aplicaciones en el sistema electrónico del vehículo. Los vehículos de pasajeros contienen más cantidad de sistemas electrónicos en comparación con otros vehículos. Los vehículos de pasajeros están equipados con varios tipos de unidades de control de motor para los sistemas en el vehículo, como el tren motriz, la seguridad, la dirección asistida y el sistema de arranque y parada. Cuanto mayor sea el número de unidades de control de motor, mayor será la necesidad de programación para realizar la operación correctamente. Por lo tanto, el creciente número de producción de vehículos de pasajeros y el uso de contenido electrónico complejo impulsará el mercado de software automotriz para vehículos de pasajeros.

Attractive Opportunities in Automotive Software Market



Se espera que el Vehículo eléctrico de batería sea el segmento más grande en el mercado de materiales livianos automotrices, por vehículo eléctrico e híbrido, durante el período de pronóstico.

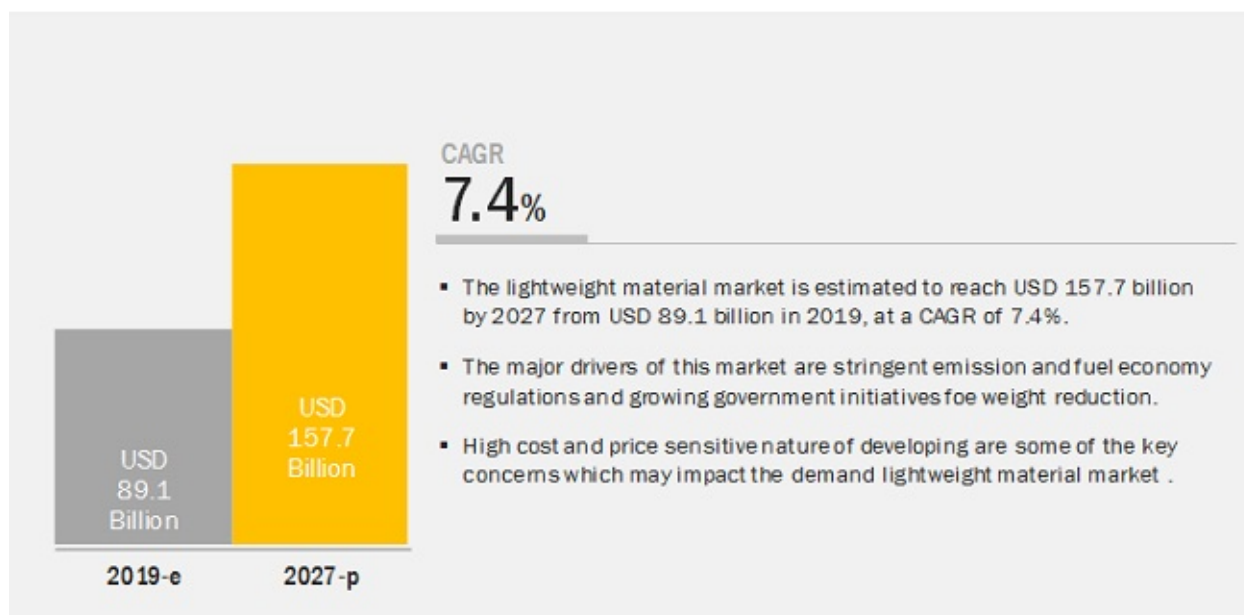
Un vehículo eléctrico o con batería funciona con una batería eléctrica que utiliza energía química almacenada en la batería. La batería utilizada en un Vehículo eléctrico de batería es recargable y representa aproximadamente el 70% del peso del vehículo eléctrico. Los OEM están invirtiendo fuertemente en investigación y desarrollo para aumentar la eficiencia de los vehículos eléctricos al reducir el peso total del vehículo. La creciente demanda de Vehículo eléctrico de batería y el mayor enfoque en el aligeramiento del vehículo impulsarán la demanda de material liviano en este segmento de vehículos. Los metales son el segmento más grande del mercado de materiales ligeros para vehículos eléctricos, por tipo de material, durante el período de pronóstico.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Se estima que los metales tienen la mayor participación en el mercado mundial de material ligero para vehículos eléctricos. Por material, el mercado está segmentado en metales, compuestos, plásticos y elastómeros. Según el análisis de MarketsandMarkets, se estima que el mercado de metales será el más grande para 2027. Hay tres tipos de materiales metálicos ampliamente utilizados en el aligeramiento de vehículos. Estos son acero de alta resistencia, aluminio y magnesio y titanio. Estos materiales son más ligeros y resistentes que el acero. Por lo tanto, se espera que estos metales se utilicen en vehículos eléctricos en el futuro cercano.

La Clasificación automática de vehículos comprenden vehículos como autobuses, autocares y camiones pesados con una masa de vehículos de más de 7 toneladas. Los fabricantes de equipos originales como BMW, Daimler, Dongfeng, Fiat e Isuzu se están centrando rigurosamente en la reducción de peso en los HCV debido a las estrictas regulaciones de emisiones y ahorro de combustible. El uso de material liviano ayuda a reducir el peso total del vehículo, lo que a su vez permite que el vehículo transporte carga adicional. Por lo tanto, se proyecta que el VHC sea el segmento de más rápido crecimiento en el mercado de materiales livianos automotrices.

Attractive Opportunities in Automotive Lightweight Material Market



El mercado interior automotriz se estima en USD 235.59 mil millones en 2017 y se proyecta que alcance USD 301.56 mil millones para 2022, a una tasa compuesta anual de 5.06%. La industria del interior del automóvil ha visto enormes cambios en los últimos años con el advenimiento de la tecnología avanzada y el diseño innovador para mejorar la comodidad, la seguridad y los factores de conducción.

Las fuentes secundarias, tales como informes / presentaciones anuales de las compañías, publicaciones de asociaciones de la industria, artículos de revistas automotrices, directorios, manuales técnicos, perspectivas de la economía mundial, sitios web comerciales, artículos técnicos y bases de datos se han

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

utilizado para identificar y recopilar información para un estudio exhaustivo de mercado mundial del interior del automóvil. Las fuentes principales (expertos de industrias relacionadas, OEM de automóviles y proveedores) han sido entrevistadas para obtener y verificar información crítica, así como para evaluar las perspectivas futuras y las estimaciones de mercado.

La solución del interior del automóvil en la industria automotriz se ha transformado en los últimos años. Se han eliminado las complejidades en el control y el funcionamiento de las capacidades. Además, se han introducido más funciones de confort y sistemas electrónicos en los sistemas de asientos, iluminación e infoentretenimiento, que mejoran la experiencia general del conductor en un vehículo. Anteriormente, la proporción del sistema electrónico en el vehículo era solo del 1 al 2% del costo del vehículo, pero debido a la tendencia creciente de mejorar la experiencia del usuario y las características de conveniencia, la proporción de dichos sistemas ahora ha aumentado del 8 al 12% del costo total del vehículo.

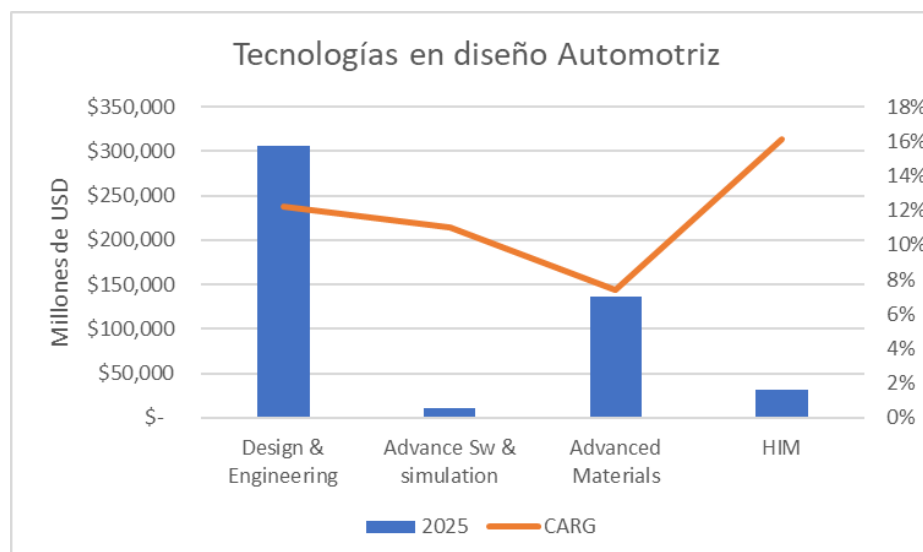
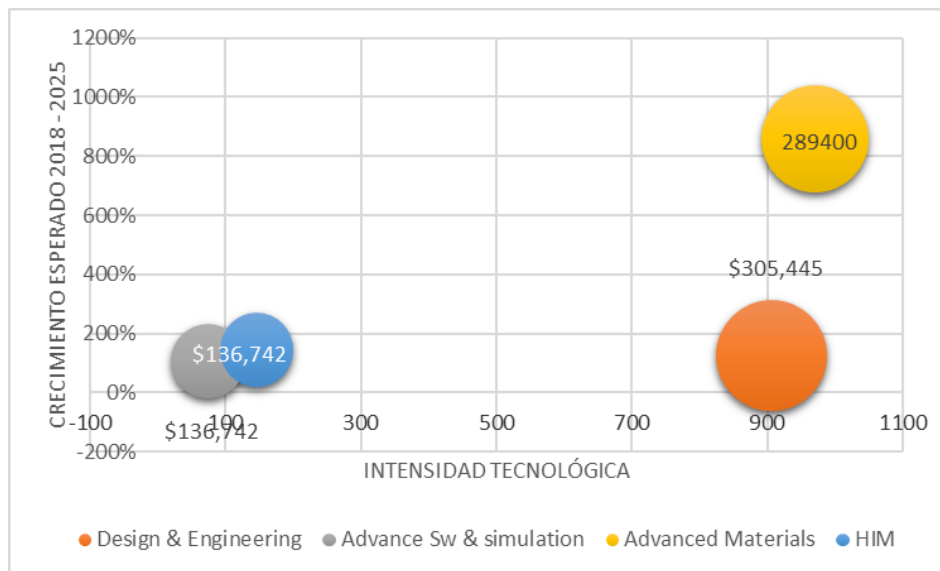
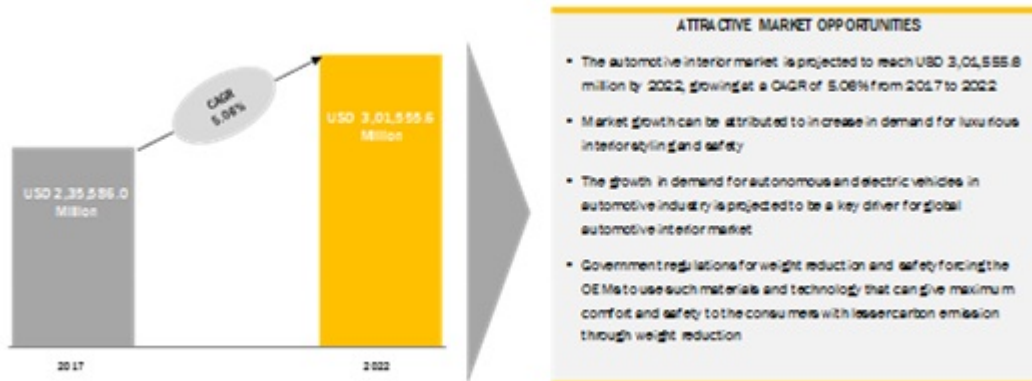
La cantidad de tiempo que las personas pasan dentro de los vehículos es cada vez mayor, dado el aumento del tráfico y la creciente necesidad de transporte. Por lo tanto, ha habido un creciente interés en las características de comodidad y conveniencia que ofrecen los vehículos. Esto ha llevado al desarrollo e integración de tecnologías innovadoras que reducen el esfuerzo humano y maximizan la comodidad y la estética. Los fabricantes de equipos originales están integrando estas tecnologías en los interiores de los vehículos para mejorar los niveles generales de satisfacción del cliente y mantenerse competitivos en el mercado mundial de interiores de automóviles. Como resultado, muchos sistemas operados manualmente ahora han sido reemplazados por sistemas controlados electrónicamente, y los interiores del vehículo están diseñados para maximizar la ergonomía del vehículo.

Alto costo de componentes interiores avanzados.

El mercado del interior del automóvil ha sido testigo de numerosas innovaciones y avances tecnológicos. Hacer sistemas amigables para el consumidor y que cumplan con las reglamentaciones es un aspecto importante del desarrollo de un sistema de interiores de automóviles. Los precios de los componentes avanzados del interior del automóvil han disminuido en los últimos años, pero los componentes electrónicos avanzados del interior del automóvil todavía están en un rango de precios más alto. Por lo tanto, actualmente se ofrecen solo en automóviles de lujo de alta gama. Sin embargo, los vehículos de pasajeros de precio medio generalmente están equipados con el sistema electrónico básico del interior, como la pantalla de infoentretenimiento y un grupo de instrumentos digitales / analógicos. Esto se debe a que los clientes que compran autos de lujo no dudan en pagar un precio más alto por conveniencia e innovaciones. Por lo tanto, a menos que se reduzca el precio de estas tecnologías innovadoras, estas no encontrarían mucha aplicación en automóviles de segmento económico o de gama baja. Esto demostraría ser un obstáculo para el crecimiento de los componentes interiores automotrices avanzados e innovadores en general en el mercado automotriz.

> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras



3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

10.3.1. Conclusión.

El sector presenta un desarrollo tecnológico acelerado a partir del año 2012, y se encuentra generando una gran cantidad de invenciones. La tecnología en el sector proviene principalmente de China, Los Estados Unidos y Japón, aunque existen algunos otros países trabajando en esta área.

Las áreas tecnológicas de desarrollo en el sector son:

- Química.
- Ciencias computacionales.
- Ciencia de materiales.
- Ingeniería electrónica.

Al ser un campo tecnológico bastante amplio, las aplicaciones y desarrollos de las tecnologías caen en lo siguiente:

- Cuerpo eléctrico con una fuente de alimentación redundante y medios de protección contra sobre corriente y un diodo que se acoplan a los contactos de tierra de este.
- Sistemas de iluminación de vehículos.
- Dispositivo electrónico que detecta si un automóvil está acelerando, manteniendo una velocidad constante o desacelerando.
- Método y sistema para controlar un inversor en accionamientos eléctricos.
- Vidrio laminado para automóviles.
- Automóvil eléctrico, dispositivo de accionamiento del motor en la rueda y método de control del motor.

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

11. Conclusión Fase 3: Identificación de áreas de oportunidad basadas en crecimiento (desarrollo tecnológico).

En base a los 21 análisis realizados se tienen los siguientes números de análisis:

Numeralia:

- Se encontraron y se analizaron:

1,197,493 Invenciones



24,241 Documentos Científicos



- Distribución:

45 campos tecnológicos



324 tecnologías



183 aplicaciones tecnológicas



42 mercados tecnológicos



> Identificación de Oportunidades Estratégicas para el Desarrollo de la competitividad y atractividad del Municipio de León

3 Fase Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo de las ramas de actividad económica prometedoras

Adicionalmente la siguiente tabla muestra los sectores analizados vs. las tecnologías más importantes y de mayor potencial.

SECTOR/TECNOLOGÍA	IA Sensors	IoT	SW	Ciber seguridad	Visión Computacional	Analytics	Móviles	Nuevos Materiales	Tecnologías Ambientales	Electrónica	Baterías	Cuidados Intensivos	Redes	MKT Digital	Branding	SW Cadena Suministro
EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS AUTOMOTRIZ	X	X	X					X		X	X					
TI AUTOMOTRIZ	X	X	X	X	X						X		X			
TI EQUIPO MÉDICO	X	X	X		X	X						X				
TI CALZADO	X	X	X		X			X								
TI ECOMMERCE	X		X	X			X									
TI TURISMO	X	X	X				X							X	X	
TI SERVICIOS MÉDICOS	X	X	X	X	X	X	X					X				
TI LOGÍSTICA	X	X	X	X	X	X										
SERVICIOS MÉDICOS HOSPITALARIOS	X	X	X		X		X			X		X				
LOGÍSTICA	X	X	X			X			X							X
SERVICIOS CORPORATIVOS	X	X	X	X		X	X		X				X			
TURISMO	X		X	X		X	X							X		
ENERGÍAS ALTERNATIVAS	X		X					X	X	X						
MEDIO AMBIENTE		X						X	X		X					
DISEÑO AUTOMOTRIZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	56.8%					25.3%				17.9%						

Figura 78. Sectores analizados contra las tecnologías m-as importantes y de mayor potencial.

De la figura 78, se observa que las tecnologías más importantes para todos los sectores analizados y que representan el 56.8% del total son:

- Inteligencia Artificial.
- Sensores de Internet de las Cosas.
- Ciberseguridad.
- Visión computacional.

Las siguientes tecnologías, las cuales representan el 25.3% unidas a las anteriores dan como resultado el 82.1%, lo que de acuerdo con el análisis de Pareto corresponden a las tecnologías más importantes:

- Analítica de datos.
- Dispositivos móviles.
- Nuevos materiales.
- Tecnologías ambientales.

Por lo tanto, el listado anterior corresponde a las tecnologías transversales que más impacto tienen sobre los 21 sectores de análisis.

León

Ciudad
de Primera



Tecnológico
de Monterrey

